

Das Parlament

Thema

Biotechnologie

51. Jahrgang/Nr. 11

Berlin, den 9. März 2001

Einzelpreis 1,50 DM/A 5544

Gentechnik und politische Bildung

Orientierung suchen im unübersichtlichen Gelände der Forschung

Von Wolfgang Beer und Edith Droste

Der Klon vor der Tür? Es ist längst keine Frage mehr, ob wir die Gentechnik wollen oder nicht, auch nicht, ob wir innehalten und über ein Moratorium nachdenken müssen: wir haben sie. Die guten alten Zeiten der grundsätzlichen Bekenntnisse „dafür“ oder „dagegen“ sind vorbei. Die Genforschung hat sich als normative Kraft des Faktischen erwiesen. Sie entwickelt eine Eigendynamik, welche ständig neue Perspektiven hervorbringt, die wiederum noch weitergehende Utopien – positive wie negative – erwarten lassen.

Der geklonte Mensch ist nach Dolly und anderen Tieren längst keine Horrormotiv im Science-Fiction-Roman mehr, sondern steht als reale wissenschaftlich-technische Machbarkeitsstudie vor der Tür. Ihre „Vorstufe“, die Stammzellforschung, ist als „therapeutisches Klonen“ zur Gewinnung von Organen zur Transplantation heute, im Frühjahr 2001, Gegenstand der innenpolitischen Kontroverse bei uns und bereits erlaubte Forschungspraxis in England. Gentechnik eröffnet gravierende Veränderungs- und Entwicklungsperspektiven. Sie weckt enorme Hoffnungen, z.B. auf Heilung von Erb- und Viruskrankheiten, aber auch auf ökonomische Prosperität.

Gentechnik weckt Ängste vor dem gläsernen Menschen, vor Killerviren oder Menschenzüchtung. Die Einbettung solcher Fragen in einen globalen wissenschaftlich-ökonomischen Kontext führt uns in interkulturelle Debatten: wie gehen andere Kulturkreise mit dem vorgeburtlichen Leben, Xenotransplantation und Klonen um, wie sind die Sicherheitsstandards in Osteuropa und anderswo?

Fürwahr eine Herausforderung aus Pandoras Büchse: wo die Grundbausteine des Lebens selbst zum Gegenstand der Erforschung, Manipulation und Kreation geworden sind, wo wir es mit einer enormen Eingriffstiefe in biologische Grundlagen, ethische Grundfragen und gesellschaftliche Lebensbereiche zu tun haben, ist – politische – Bildung gefragt. Sie betritt wie Forschung, Gesellschaft und Politik unbekanntes und oft unwegsames Gelände. Ausgehend von ihren bisherigen Arbeitsfeldern und Bezugswissenschaften muss auch sie sich einlassen auf die Fremdheit des anderen – naturwissenschaftlichen – Denkens und die Brücken bauen in vertraute Felder von Politik, Gesellschaft und Ökonomie.

Mensch im Mittelpunkt

Im Mittelpunkt der Gentechnik steht der Mensch in seinen verschiedenen Rollen auf den verschiedenen Bühnen des (politischen) Lebens. Gleich, ob der Chemiker oder die Ethiklerin, die Inhaberin eines Biotec-startup-Unternehmens oder der körperbehinderte Mitarbeiter einer Selbsthilfegruppe, die Oma mehrerer Enkel oder der Bundestagsabgeordnete in der einschlägigen Enquetekommission. Sie alle wollen Zusammenhänge verstehen, subjektive Zugänge und Betroffenheiten identifizieren und einen Weg finden, sich und ihren Standpunkt in die Meinungsbildungs- und Gestaltungsprozesse einzubringen.

Damit Letzteres gelingt, sind sie gezwungen, miteinander zu reden, zu streiten und zu entscheiden. Ein anspruchsvolles Programm für die politische Bildung – aber billiger geht es nicht. Ob naturwissenschaftlich interessierter Laie oder der nach einer ethischen Position suchende Naturwissenschaftler – letzten Endes geht es in allen Fällen darum, orientierende Pflöcke und Wegweiser des nachvollziehbaren Wissens aufzustellen, hochkomplexe fachwissenschaftliche Erkenntnisse und Zusammenhänge zu übersetzen und zum individuellen Zurechtfinden im unwegsamen – interdisziplinären – Gelände zu verhelfen.

Politische Bildung – um im Bild zu bleiben – fungiert als Landkarte, die nicht nur die geraden Straßen, sondern auch die geografischen Höhen und Tiefen, Klimazonen und Vegetationsformen darstellt und miteinander verbindet.

Epochenwechsel

Wenig von dem, was bisher war, wird so bleiben, und kaum etwas von dem, was kommt, scheint wirklich absehbar. Wir befinden uns in einer Umbruchsituation, die den großen Begriff des Epochenwechsels zu rechtfertigen scheint. Wo neue Menschen- und Gesellschaftsbilder am Horizont erscheinen und traditionelle Wertssysteme wie das Christentum und der Humanismus ihre prägende Kraft verlieren, ist Orientierung gefragt.

Stehen wir 500 Jahre nach der Geburt der Idee vom individuellen Subjekt in der Renaissance heute an der Schwelle zu einem durch Anthropotechniken gestalteten Menschen nach Maß? Die Frage verweist auf die Tiefe des Umbruchs. Politische Bildung greift Lebensbereiche und gesellschaftliche Felder auf, in denen die Gentechnik Auswirkungen haben wird. Beispiele: Welche Folgen wird die Erstellung individueller Genprofile für Versicherungsabschlüsse, Arbeitswelt und Datenschutz haben? Wie wird sich die Familie entwickeln, wenn Elternschaft in soziale, genetische und künftige auseinanderfallen wird? Welche Entwicklungen sind absehbar in der Gesundheitspolitik und der Wirtschaft, im Verbraucherschutz und in Bezug auf die Persönlichkeitsrechte?

Aber auch: welche (verfassungs)rechtlichen Probleme werden aufgeworfen, z.B. hinsichtlich der Menschenwürde von Embryonen? Ist der Grundsatz der

Chancengleichheit in der politischen Willensbildung zu Fragen wie der Einführung der Präimplantationsdiagnostik noch gewährleistet?

Wieviel biologisches Fachwissen über die DNS ist notwendig, um die Kontroverse über die Freisetzungsriskiken bei gentechnisch veränderten Nutzpflanzen beurteilen zu können? Oder: Wieviel ökonomisches und -entwicklungspolitisches Wissen über Landwirtschaft, Agrarmärkte, Saatgutkonzerne und die soziale Lage der Bauern zum Beispiel in Westafrika ist notwendig, um sich ein Bild über die Folgen und Nebenfolgen der Einführung herbizidresistenter Nutzpflanzen in der Dritten Welt machen zu können? Aber auch: Wo liegt die Grenze, von der an ein Mehr an Detailwissen den Blick für die Zusammenhänge verstellen?

Wo haben Fragen dieser Art ihren Ort? Sicher nicht am Stammtisch oder in der Talk-Show. Ihre Beantwortung ist aber die Voraussetzung für politisches Lernen in Schule oder Akademie, Jugendbildungsstätte oder Selbsthilfegruppe. Die enorme Eingriffstiefe, mit der Gentechnik in die – mit dem bloßen Auge nicht sichtbaren – Grundbausteine des Lebens vordringt, fordert die Politische Bildung als Profession heraus, den anstehenden Diskurs zwischen Natur- und Sozialwissenschaften in ihre Konzeptionen und Auseinandersetzungen hineinzuholen. Ein schwieriges Unterfangen, da es um „Kernfragen“ des Lebens nicht nur im biologischen, sondern auch im Sozialen und Politischen geht.

Vorbild Natur?

Die Frage führt unmittelbar in die Auseinandersetzung mit dem naturwissenschaftlich-technischen Fortschritt, seinen positiven wie negativen Mythen, seinen realen oder vermeintlichen Sachzwängen, seinen Verheißungen und Bedrohungen. Ist Gentechnik nichts anderes als die Fortsetzung der natürlichen Mutation und Evolution – vielleicht ein bisschen schneller und geplanter? Ist mit Blick auf die Zwillinge Klonen nichts anderes, als die Natur es uns vormacht? Ist der Forscherdrang eine anthropologische Grundkonstante oder sind ihm Grenzen zu setzen? Ist der naturwissenschaftliche Blick auf das Leben qua Definition reduktionistisch? Ist die Angst vor neuen Entwicklungen normal und nimmt naturgemäß mit der Anzahl der gefährlichen Eisenbahnkilometer ab? Reden Biologen vom Leben wie Soziologen von der Natur(wissenschaft)?

Auf der Landkarte politischer Bildung sind die Markierungspunkte, die es zu überprüfen und gegeneinander abzuwägen gilt. Sie verweisen auf die Komplexität der verschiedenen Lebensbezüge der Menschen.

So gesehen sind aus Sicht des politischen Lernens – und auch Entscheidens – nicht nur die Biologie, Medizin und Gehirnforschung, die sich auf die molekulare und neuronale Existenz beziehen, als Lebenswissenschaften zu sehen. Sie sicher auch, aber ebenso die Sozialwissenschaften unter Einschluss der Politologie und Psychologie, die die soziale und gesellschaftliche Komponente des Lebens beschreiben. Last not least gehören auch die Geisteswissenschaften unter Einschluss der Theologie zum Ensemble, die nach den Grundlagen, Werten und Orientierungen fragen. Der Wettbewerb darum, welches denn nun – wie die Theologie in früheren Zeiten – die gesellschaftliche Leitwissenschaft ist, die Biologie, die Ökonomie oder die Sozialwissenschaften führt in eine problematische Eindimensionalität.

Die Entzifferung des menschlichen Gen-Alphabets wird momentan weltweit



Ein Featurebild, das die erschreckende Möglichkeit der „Vervielfältigung“ eines Menschen mit den Instrumenten moderner Gentechnik vor Augen führt. Was ästhetisch gelungen scheint, offenbart ethische Abgründe. Foto: SV-Bilderdienst

als epochemachender Durchbruch gefeiert. Nachdenklichkeit ist nicht gefragt. Wenn man das komplexe Geschehen auf das Finden einer Therapie, z.B. für eine erbliche Stoffwechselerkrankung, reduziert, scheint uns das geflügelte Wort „Wer heilt, hat Recht“ aus ethischen Reflexionen zu entlassen.

Aus Sicht eines schwer erkrankten Menschen und mit ihm vieler in der Gesellschaft ist die Hoffnung auf das Heilen mit Genen lebenswichtig. Ist, wenn es um Leidminimierung geht, Widerspruch unethisch? Aber wo erzeugt die Technik selbst neues Leiden? Ganz zu schweigen von der Frage, ob es nicht auch eine Ethik der Nicht-Forschung geben müsste, ein Nachdenken über Geschichte, die sich nie hat ereignen können, weil anderen Pfaden Priorität gegeben wurde.

Die Ambivalenzen beginnen, wo die Eindeutigkeiten aufhören: im Reagenzglas, beim Embryonenscreening, beim Schwein mit menschlichem Wachstumshormon, bei der Aufnahme in eine Krankenversicherung, die auf Grund eines Gentests abgelehnt wird, oder bei der Vision vom geklonten Nobelpreisträger.

Zwischen Genlabor, Elfenbeinturm und Bioreaktor werden mit Macht traditionelle Wertbezüge verändert. Was wissenschaftlich-technisch machbar ist und ökonomisch erfolgversprechend erscheint, wird – in der Regel – auch politisch gewollt oder legitimiert und faktisch getan.

Die Frage bleibt, ob Ethik mehr ist als nachträgliche Akzeptanzbeschaffung für das Machbare. Die Sensibilität für ethische Fragen, für das Identifizieren einer ethischen Entscheidungssituation, droht verloren zu gehen. Die Allgemeingültigkeit von Normen, die z.B. bei einem pathologischen Befund die Handlungsorientierung vorgeben, existiert nicht mehr. Menschen geraten an die Grenzen der Entscheidungsfähigkeit, z.B. wenn ein Paar im vierten Schwangerschaftsmonat erfährt, dass sein Kind ein Down-Syndrom haben wird, und die Eltern sich für oder gegen einen Schwangerschaftsabbruch entscheiden müssen. Die technischen Möglichkeiten – im konkreten Fall der Pränataldiagnostik – haben in

Verbindung mit einer Pluralisierung der Gesellschaft und ihrer Wertbezüge zum Verlust der Eindeutigkeiten geführt. Die Folge kann aber nicht Beliebigkeit im Sinne eines fröhlichen „anything goes“ sein. Vielmehr müssen wir lernen, mit Ambivalenzen zu leben und dennoch Entscheidungen zu treffen.

So gesehen verschafft uns Ethik kein ruhiges Gewissen. Ethische Diskussion schafft Unruhe und stört, indem sie die Herrschaft des Faktischen unterbricht und uns zwingt, für unser Tun und Lassen Verantwortung zu übernehmen. Diese Prozesse finden aber nicht im stillen Kämmerlein oder im Elfenbeinturm statt, sind auch nicht qua Wahlzettel zu delegieren. Wir, die Laien, müssen lernen, mit den Erkenntnissen der Gentechnologie und ihren Folgen umzugehen. Dies setzt voraus, dass wir uns ein Urteil inmitten aller Uneindeutigkeit und Ambivalenz selbst bilden. Politische Bildung kann Orte, Wissen und Verfahren anbieten, die nicht Werte setzen und Positionen vorgeben, sondern Orientierung als Voraussetzung für das eigene Urteil ermöglichen.

Kompetenz der Laien

Die große Kontroversität und Wortgewalt der Sprache, mit der die Debatte um Gentechnik geführt wird, suggeriert Ergebnisoffenheit und gleichberechtigte Teilhabe divergierender Positionen. Denn letzten Endes fällt die Anwendung der neuen Erkenntnisse ja auf uns alle zurück. Und in der Tat ist eine Sensibilität dafür gewachsen, dass die Erkenntnisse der Genforschung einer wissenschaftlichen Revolution gleichkommen, die die Gesellschaft in ihren Grundlagen erschüttern wird.

Die Menschen erkennen dies. Wissenschaftliche Laien bekunden in Seminaren ihre Angst vor der „schönen neuen Welt der Gentechnik“ und verleihen ihrer Sorge Ausdruck, dass die Wissenschaftler hinter verschlossenen Labortüren sowieso machen würden, was sie wollen, den ersten Klon schon kriegt hätten. Und dass man selbst dem macht- und hilflos gegenüberstehe und den technischen Fortschritt sowieso nicht bremsen könne. Genauso kommt die Seite der Hoffnungen auf den Tisch: die Verheißung der Heilung von Krebs oder Alzheimer, die Verringerung von Schmerz und Leid.

Wenn wir diese Aussagen aus dem Alltag der Bildungsarbeit übersetzen, heißt dies: trotz unserer demokratischen Kultur der Willensbildung, trotz der gerade wegen der Art des medialen Umgangs mit dem Thema, fühlen Menschen sich von der Teilhabe am gesellschaftlichen Gestaltungsprozess ausgeschlossen und haben das Gefühl, rasante Entwicklungsschübe gehen über ihre Köpfe hinweg.

Das Szenario zusammengefasst: Die technische hat die gesellschaftliche Entwicklung ins Schlepptau genommen. Die Wirtschaft realisiert ihre Interessen,

und die Politik legitimiert beides. Die Menschen sind verunsichert. In dieser Situation erweist sich der Standort politischer Bildung von Vorteil: im Gegensatz zu den politisch geführten Diskussionen auf der Bühne der großen und wichtigen Entscheidungen in Gremien und Medien und den Pauschalisierungen am Stamm- und Küchentisch agiert sie aus der gelassenen Distanz. Sie kann und will weder Ersatzpolitik machen, noch ist sie Parteizwängen und wirtschaftlichen Interessen verpflichtet. Ihre originäre Aufgabe ist es, dem Laien Plattform für den Gedankenaustausch, den ergebnisoffenen Diskurs anzubieten: mit seinesgleichen, aber auch mit den Verantwortlichen in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. In einem mühsamen Lernprozess, im kritischen Dialog, werden Prozesse und Entwicklungen sorgfältig unter die Lupe genommen und Wege aufgezeigt, wie auch die vielen Laien mit den neuen Erkenntnissen der Gentechnik und ihrer Anwendung umgehen können. Auf dieser Stufe beginnt sich in Prozessen der politischen Bildung der Gedanke der Partizipation zu realisieren, und zwar in der ganz alltäglichen, innerlichen Teilhabe an der Debatte, beim Erkennen von Argumenten als Mythen – auf beiden Seiten –, bei der Entdeckung von Interessen, eigenen wie fremden, und der Herausbildung einer persönlichen Position. Diskurse, die zwischen profilierten Laien und Naturwissenschaftlern im organisierten Rahmen stattfinden, können als Modell in die Gesellschaft hineinwirken.

So nimmt politische Bildung, meist jenseits der öffentlichen Aufmerksamkeit, eine wesentliche Aufgabe für einen demokratischen Diskurs im Zusammenspiel von Wissenschaft und Gesellschaft wahr, die Zusammenschau der Chancen und Risiken, der sachlichen und ethischen Ebenen sorgfältig abwägend. Gerade ihre „Randlage“ abseits vom mainstream ermöglicht ihr den erweiterten und geschärften Blick auf das Wesentliche im Gestrüpp des unwegsamen Geländes, das heißt die Begleitung des Versuches, Gentechnik und Politik zusammenzudenken, ohne vorschnelle Urteile und Pauschalisierungen, die Breite der Sichtweisen, Betroffenheiten und Lebensweisen aufgreifend.

Demokratie in Gefahr?

Politische Bildung wird so zum Mediator zwischen Politik und Wissenschaft, zwischen der Gesellschaft und dem Individuum. Dabei wird eine Frage an Bedeutung gewinnen: Wie kann die Entwicklung der Anthropotechniken so gesteuert werden, dass die Demokratie selbst nicht in Gefahr gerät? Der Mensch, den eigenen Bauplan in den Händen haltend, droht zu stolpern. Dem entgegenzuwirken ist ein herausforderndes Programm für die nächsten Jahrzehnte. Andernfalls droht das Ende unserer demokratischen Kultur.

In dieser Ausgabe

Die Politik handelt. Gentechnik und Biotechnologie im Bundestag ... 2
„Wir brauchen eine breite Debatte.“ Interview mit Forschungsministerin Edelgard Bulmahn ... 3
Gentechnik in der Medizin ... 4
Versäumnisse, die sich jetzt rächen. Zum Embryonenschutzgesetz ... 4
Wer ist krank und wer gesund? Künftige medizinische Prognosen ... 5
Reizwort „Therapeutisches Klonen“ – worum geht es? ... 6
Essen wir uns krank? Genfood bleibt vielen Menschen suspekt ... 7
Im Interessensdschungel: Landwirtschaft und Verbraucher im Kampf der Märkte und Ansprüche ... 8
Zwischen Hoffen und Bangen: Gentherapie und Gen-Medikamente ... 9
Xenotransplantation – eine Büchse der Pandora? ... 10
Das Leiden der Versuchskaninchen. Alternativen zu Tierversuchen ... 11
Was die menschliche Vorstellungskraft übersteigt: Biowaffen ... 12
Die Wirtschaft hat nicht geschlafen: Wachstumsbranchen Gentechnologie und Biotechnik ... 13
Die Gesetzgebung kommt kaum nach: Zum Gentechnikrecht ... 14

Das politische Buch

Neuere Literatur zum Thema dieser Ausgabe ... 14
Untergundökonomien als Kennzeichen der Dritte-Welt-Länder ... 15

Kehrseite

Hearing im Deutschen Bundestag zum Thema „Arbeit“ ... 16
--

Beilage

Einmal mehr das Zusammenwachsen von Ost und West am Beispiel „Sozialkultur“ mit Beiträgen zur Breitenkultur in Ostdeutschland, zur kulturellen Vereinigung Deutschlands und mit Beobachtungen über Anfänge einer ostdeutschen Teilkultur. Autoren: Bernd Wagner, Tobias J. Knoblich, Horst Groschopp, Laurence McFalls und Dietrich Mühlberg.

In der nächsten Ausgabe

Debatte zum Jahreswirtschaftsbericht 2001

Das Parlament Postfach 3040 54220 Trier
Postvertriebsstück A 5544 Entgelt bezahlt



Kurswechsel in der Biomedizin

Noch gehen die Meinungen auseinander

Von Wolfgang Löhr

So rasant kann es gehen. Ulla Schmidt (SPD), die Neue an der Spitze des Gesundheitsministeriums, hatte noch nicht einmal offiziell ihr Amt übernommen, da war schon abzusehen, dass jetzt ein anderer Wind in der biomedizinischen Politik weht. Zwar wehrte Schmidt zu weit gehende Spekulationen über einen Richtungswechsel anfänglich noch mit der Bemerkung ab, es werde nur Akzentverschiebungen geben. Doch sehr schnell war klar, dass es in einigen derzeit heftig umstrittenen biomedizinischen Fragen einen grundsätzlichen Kurswechsel geben wird.

So sieht die neue Gesundheitsministerin anders als ihre Vorgängerin von Bündnis 90/Die Grünen, Andrea Fischer, „keinen aktuellen Handlungsbedarf“ für ein neues Fortpflanzungsmedizinengesetz. Die Eckpunkte für dieses Gesetz, die Andrea Fischer noch kurz vor ihrem Rücktritt Ende letzten Jahres vorlegte und die nicht nur Verbote für das Klonen von Embryonen und die Forschung mit embryonalen Stammzellen vorsahen, sondern sich auch gegen eine Zulassung der so genannten Präimplantationsdiagnostik (PID) aussprachen, verschwanden erst einmal in der Schublade. Die Bundesregierung plane derzeit keine neuen Gesetze zum Thema Gentechnik und Klonen menschlicher Gene, bekräftigte die ebenfalls neu eingesetzte Staatssekretärin Gudrun Schaich-Walch (SPD).

Fischer-Papier ist tot

Die Bundesregierung setzt stattdessen erst einmal auf eine „sorgfältige und eingehende Diskussion“. Und bei dem von Andrea Fischer vorgelegten Eckpunktepapier handelte es sich nicht um ein „innerhalb der Bundesregierung abgestimmtes Konzept für ein mögliches Fortpflanzungsmedizinengesetz“, sondern um ein Positionspapier, das „die Meinung der damaligen Bundesministerin für Gesundheit wiedergab“, heißt es in einer Antwort der Bundesregierung (BT-Drs. 14/519) auf eine kleine Anfrage der CDU/CSU-Fraktion, die wissen wollte, aus welchen Gründen sich die Bundesregierung jetzt von Fischers Position distanzieren.

Mit dem Wechsel im Gesundheitsministerium sind jetzt alle drei bei der Biomedizin federführenden Ministerien – Gesundheit, Forschung und Justiz – unter sozialdemokratischer Führung. So kann Bundeskanzler Gerhard Schröder, der die Gentechnik ja immerhin zur Chefsache erklärt hat, seine angekündigte liberale Politik – „ohne ideologische Scheuklappen“ – in der Biomedizin weithin ungestört von Politikern der Grünen umsetzen. Denn von einer gemeinsamen Position in dem rot-grünen Bundeskabinett – zumindest was den Bereich der Biomedizin betrifft – kann derzeit keine Rede sein.

Ein Konsens in der rot-grünen Regierung besteht allenfalls beim Klonen von embryonalen Zellen und der Stammzellforschung. Der Kanzler und mehrere seiner Minister sprachen sich in der Öffentlichkeit strikt dagegen aus, zum jetzigen Zeitpunkt das nach dem Embryonenschutzgesetz verbotene Klonen von embryonalen Stammzellen zu erlauben. Stattdessen wird verstärkt auf die Forschung mit adulten Stammzellen gesetzt.

Im Unterschied zum therapeutischen Klonen von embryonalen Stammzellen werden beim Forschen mit adulten Stammzellen nur Zellen verwendet, die aus dem Körper eines Erwachsenen isoliert wurden. Die Hoffnung ist, dass die adulten Stammzellen ähnliche Eigenschaften haben wie die noch voll entwicklungsfähigen embryonalen Stammzellen. Die bisher aus Tierversuchen gewonnenen Erkenntnisse lassen diese Alternative zumindest als Erfolg versprechend erscheinen. Der Vorteil wäre, dass für dieses Verfahren keine menschlichen Embryonen verwendet werden müssten, stammen sie nun aus Abtreibungen oder von Fehlgeburten. Auch auf die besonders umstrittene und jetzt in Großbritannien erlaubte so genannte „verbrauchende Embryonenforschung“, bei der mit künstlich befruchteten Embryonen experimentiert wird, könnte dann verzichtet werden. Im Ge-

gensatz zu Großbritannien, wo mit bis zu 14 Tage alten Reagenzglas-Embryonen experimentiert werden darf, ist in Deutschland nach dem Embryonenschutzgesetz jegliche verbrauchende Embryonenforschung verboten. Das Gesetz schreibt vor, dass Eizellen nur mit dem Ziel, eine Schwangerschaft herbeizuführen, künstlich befruchtet werden dürfen.

Auch die CDU/CSU-Fraktion spricht sich gegen das Klonen von Stammzellen aus. „Der Altraum der Züchtung von Menschen scheint in greifbare Nähe gerückt“, sagte Fraktionschef Friedrich Merz, der mit dem Klonen die Unantastbarkeit der „Würde des Menschen“ gefährdet sieht.

Ähnlich argumentiert auch der stellvertretende Vorsitzende der CDU und Ex-Forschungsminister Jürgen Rüttgers: Das therapeutische Klonen „widerspreche dem christlichen Menschenbild der CDU“. In der nächsten Zeit wird es in der CDU einen „intensiven Diskussionsprozess“ über die biomedizinischen Fragen geben, kündigte die stellvertretende Fraktionsvorsitzende Maria Böhmer an. In der Frage des therapeutischen Klonens zeichne sich allerdings ein klares Nein ihrer Partei ab. „Ich habe noch keinen in der Partei getroffen, der das befürwortet“, sagte Böhmer. Grund für die Ablehnung sei, dass beim therapeutischen Klonen die Embryonen getötet werden. Auch die CDU/CSU sei sich einig, dass die alternativen Verfahren mit adulten Stammzellen gefördert werden sollten.

Eine Mehrheit sowohl im Regierungslager als auch im Bundestag, die sich für die Zulassung des therapeutischen Klonens ausspricht, scheint daher auch zum jetzigen Zeitpunkt so gut wie ausgeschlossen zu sein. Einzig die F.D.P.-Politikerin und Vorsitzende des Ausschusses für Forschung und Technologiefolgenabschätzung, Ulrike Flach, plädierte in der Vergangenheit dafür, nach dem Vorbild von Großbritannien auch in Deutschland das umstrittene Klonen von Embryonen für therapeutische Zwecke zu erlauben. Als „heuchlerisch“ bezeichnete Flach die Debatte in Deutschland. „In einem Land, in dem Abtreibungen in einem Stadium bis zu drei Monaten erlaubt sind, gleichzeitig zu sagen, in diesem Stadium ist es nicht möglich, Embryonenforschung zum Nutzen von sehr kranken Menschen durchzuführen, da ist irgendetwas falsch in der Diskussion.“ Auch deutsche Wissenschaftler sollten, so Flach, die Freiheit bekommen, Stammzellen systematisch zu erforschen und Heilungschancen zu entwickeln. Nötig sei dazu „eine neue Grenze, ab wann wir von einem schützenswerten Embryo sprechen“, forderte Flach. Nicht mehr die befruchtete Eizelle solle als schützenswerter Mensch gelten. Für mich, so meinte Flach, „wird der Zellhaufen genau dann zum schützenswerten Embryo, wenn sich seine Zellen nicht mehr in jede Richtung entwickeln können, wenn sie also ein klares biologisches Schicksal haben“.

Von der Wissenschaft wird diese Grenze derzeit beim Acht-Zell-Stadium angesetzt. Während beim Forschen mit embryonalen Stammzellen die Regierungsparteien gemeinsam eine ablehnende Haltung einnehmen, bestehen bei der Frage, ob es erlaubt sein darf, dass hierzulande mit importierten Stammzelllinien geforscht werden darf, unterschiedliche Meinungen.

Monika Knoche, grüne Gesundheitspolitikerin und Mitglied in der Enquete-Kommission „Recht und Ethik in der modernen Medizin“ hält es zum Beispiel für ethisch nicht vertretbar, dass in Deutschland mit Zellen geforscht wird, deren Herstellung nach dem Embryonenschutzgesetz verboten ist. Nach der derzeitigen Rechtslage ist der Import entsprechender Zelllinien erlaubt, da diese Zellen bereits eine eingeschränkte Entwicklungsfähigkeit besitzen.

Auch Justizministerin Herta Däubler-Gmelin (SPD) ist der Meinung, dass über diese „Lücke“ im Embryonenschutzgesetz eine breit angelegte Diskussion geführt werden muss. Doch ihre Parteikollegin aus dem Gesundheitsministerium, Ulla Schmidt, sieht auch hier keinen „aktuellen Handlungsbedarf“. Sie verweist darauf, dass auch das von ihrer

Vorgängerin Andrea Fischer geplante Gesetz den Import von Embryonalzellen erlaubt hätte.

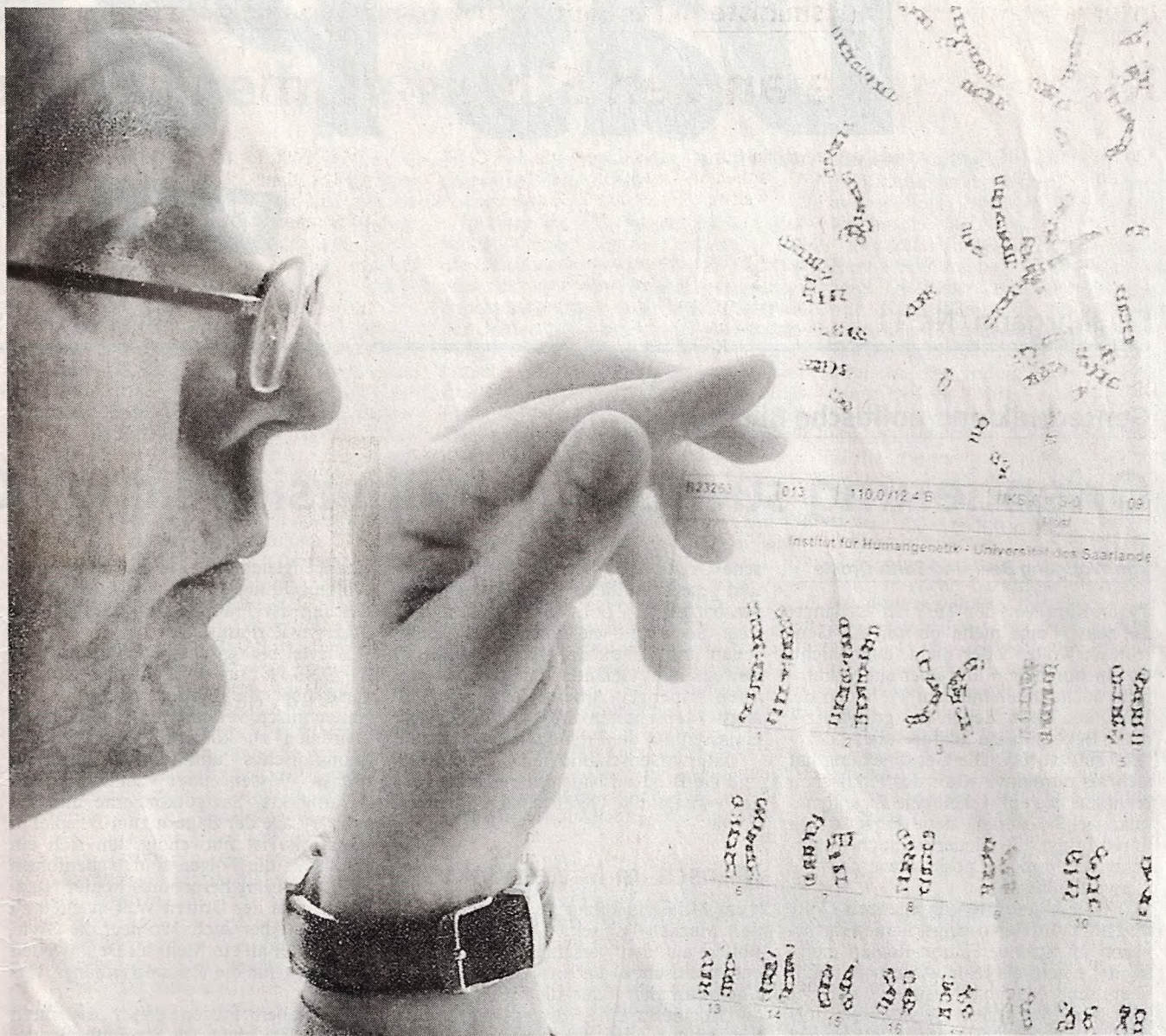
Konfliktstoff für die rot-grüne Koalition bietet vor allem der weit über die Parteigrenzen hinausgehende Streit über die Zulassung des Genchecks von künstlich befruchteten Embryonen, der PID. Im Unterschied zu der grünen Gesundheitsministerin Andrea Fischer, die das Ansinnen einer Expertenkommission der Bundesärztekammer (BAK), die PID für einige wenige, besonders schwere Erbkrankheiten zu erlauben, noch eindeutig zurückwies, lehnt ihre Nachfolgerin Ulla Schmidt die von den Ärzten immer lauter vorgetragenen Forderungen nach dieser Untersuchungsmethode nicht mehr kategorisch ab. Nach einem Treffen mit Ärztenvertretern, zu dem der Bundeskanzler geladen hatte, kündigte Schmidt die neue Linie an. Sie folgt damit der Vorgabe des Kanzlers, der in seinem in der „Woche“ abgedruckten Grundsatzartikel zur Gentechnik forderte, es müsse darüber diskutiert werden, „ob es für uns gute Gründe gibt, die in vielen EU-Ländern bereits praktizierte Präimplantationsdiagnostik in Deutschland zuzulassen“. Auch Forschungsministerin Edelgard Bulmahn (SPD) lehnt PID nicht grundsätzlich ab. Bei einer Fachtagung der SPD-Bundestagsfraktion Anfang Februar sagte Bulmahn, sie halte die PID „wirklich nur zur Krankheitserkennung“ für machbar, auf keinen Fall aber im Vorfeld der Schwangerschaft, um etwa Geschlecht oder Haarfarbe des Kindes zu bestimmen. Die Forschungsministerin vergleicht den Gencheck von künstlich gezeugten Embryonen vor der Übertragung auf eine Frau mit der Pränataldiagnostik während einer Schwangerschaft. So könne sie nicht verstehen, warum bei normal gezeugten Embryos schwer erbschädigter Eltern solche Tests erlaubt sind, nicht aber bei künstlich befruchteten Embryonen.

Auch Gesundheitsministerin Ulla Schmidt hatte wiederholt so argumentiert. Wenn die Frage nach der Zulassung der PID aus der Sicht der Frau zu beantworten ist, dann „werden wir vielleicht zu ähnlichen Antworten kommen wie bei einer konkreten Schwangerschaft“, sagt Schmidt. Und schließlich habe der Gesetzgeber einen „Schwangerschaftsabbruch strafrei gestellt, wenn die Frau sich physisch und psychisch nicht in der Lage sieht, ein Kind mit einem schwerwiegenden Defekt auszutragen“.

Widerspruch kommt von Justizministerin Herta Däubler-Gmelin (SPD): Die PID stelle „einen klaren Verstoß gegen das Embryonenschutzgesetz dar“. Und bisher kenne sie noch „niemanden, der dieses Gesetz ändern will“, sagte Däubler-Gmelin noch Ende Januar. Die Differenzen zwischen Gesundheits- und Forschungsministerin einerseits und Justizministerin andererseits sind dann einige Zeit später in einer Präsidiumssitzung der SPD zur Sprache gekommen. Das Ergebnis: Die drei SPD-Ministerinnen sollen bis Ende April eine „möglichst einvernehmliche Meinung“ vorlegen.

Sollte sich bei der SPD-Spitze die Meinung zu Gunsten der PID durchsetzen, ist ein Streit mit dem grünen Koalitionspartner unvermeidlich. Für die Gesundheitspolitikerin Monika Knoche ist die Rechtslage eindeutig: „Wer den Embryo in vitro zur Disposition stellt, aus welchen Gründen auch immer, muss das Embryonenschutzgesetz ändern.“ Und da werden die Grünen nicht mitmachen.

Auch der neueste Vorschlag aus dem Kanzleramt, die Einrichtung eines „nationalen Ethikrates“, direkt angesiedelt beim Bundeskanzler, stößt beim Grünen Koalitionspartner nicht auf Zustimmung. Befürchtet wird, dass künftig die Debatte über die Möglichkeiten und Risiken der Biomedizin nur noch in dem Expertenremium stattfindet und dass dort auch die politischen Entscheidungen vorbereitet werden. Kritisiert wird auch, dass mit diesem Vorschlag, der noch vom Kabinett abgesegnet werden soll, ein Konkurrenzgremium zur Enquete-Kommission „Recht und Ethik in der modernen Medizin“ des Bundestages geschaffen wird. „Entscheidungen können nicht ... delegiert werden, das ist Aufgabe des Parlaments“, sagte Knoche. ●



Ein Wissenschaftler begutachtet die in den Chromosomen gespeicherten Gene eines 34-jährigen Mannes. Zweck ist hier nicht die Entzifferung oder Entschlüsselung des Erbgutes, sondern es geht um Hinweise auf Erbkrankheiten vor einer gewollten Schwangerschaft.

Foto: Becker & Bredel

Gentechnik und Biotechnologie im Deutschen Bundestag

Jahr der Lebenswissenschaften eröffnet

Von Johannes L. Kuppe

Klonen ist pervers“ – so die Bundesministerin für Bildung und Forschung (BMBF), Edelgard Bulmahn, als sie am 1. Februar in Berlin das „Jahr der Lebenswissenschaften“ mit einer wissenschaftlichen Podiumsdiskussion in musealem Rahmen eröffnete.

Es war ihre persönliche Meinung zu einem Thema, das die öffentliche Debatte seit kurzem – und noch für eine längere Zeit – so zu bestimmen verspricht, wie nach Hiroshima und Nagasaki die Auseinandersetzungen um die Kernphysik und ihre zivilen wie militärischen Anwendungen.

Gentechnik und Biotechnologie sind in aller Munde – doch nur zwei Prozent der Bevölkerung fühlen sich informiert, zwei Drittel haben nach eigenem Bekunden keine Ahnung, was da vor sich geht. Viele befürchten, dass eine Entwicklung über sie hinwegzurollen droht, die alle angeht, auf die sie jedoch keinen Einfluss haben. Allein dieser Befund muss um unsere demokratische Kultur fürchten lassen.

Nun also wird die Politik handeln. Nach einem „Jahr der Physik“ (2000) will die Ministerin jetzt mit dem „Jahr der Lebenswissenschaften“, zusammen mit allen großen Forschungsorganisationen, einen öffentlichen Diskurs stimulieren, der die Forscher auf den Markt holt und mit den Menschen zusammenführt, wo Informationen vermittelt, Meinungen ausgetauscht und Entscheidungshilfen angeboten werden. Dabei geht es nicht (nur) um eine Akzeptanzwerbung großen Stils für eine ins Gerede gekommene Wissenschaftsdisziplin, sondern um breite Partizipation bei der Bestimmung des Weges, den unsere demokratische Gesellschaft künftig beschreiten soll. Angestrebt wird eine umfassende gesellschaftliche Mitwirkung bei der Abschätzung von Nutzen und Risiken einer wirklich neuen Entwicklung. Die parlamentarisch-politische Meinungsbildung

hat begonnen. Noch gibt es auch bei den Abgeordneten des Deutschen Bundestages wie in der interessierten Öffentlichkeit, von einigen wenigen Grundauffassungen abgesehen, über alle Fraktionsgrenzen hinweg sehr unterschiedliche Auffassungen, was Gentechnik und Biotechnologie ist, tun darf und vermeiden muss.

Große Meinungsvielfalt

Einer „Befragung der Bundesregierung“ im Bundestag am 7. Februar (Plenarprotokoll 14/148) ist zu entnehmen, dass die Bundesregierung eine Reihe großer und kleinerer regionaler Veranstaltungen plant, womit sie über die sonst üblichen akademischen Informationsveranstaltungen weit hinausgreifen will: Auch „auf Marktplätzen, in Kaufhäusern und in Theatern“ sollen Wissende und Nichtwissende zusammengebracht werden, wobei auch wissenschaftskritischen Gruppen die Teilnahme zugesichert ist. Dazu werden auch das Informationssekretariat Biotechnologien, das Deutsche Referenzzentrum Ethik in den Biotechnologien, das Gen-ethische Netzwerk und das Internet-Magazin „Life Science“ gehören. Zusammen mit den Forschungsorganisationen ist schon vor eineinhalb Jahren die auch jetzt wieder engagierte gemeinnützige GmbH „Wissenschaft im Dialog“ gegründet worden, für die das BMBF in diesem Jahr 4,2 Mio. Mark bereitgestellt hat.

Das politische Gewicht des Themas wurde in einer ganzen Reihe von Anfragen der Abgeordneten deutlich. So wird sich die Regierung dem Problem von Regelungen im brisanten Bereich der Präimplantationsdiagnostik (PID) – mit der Möglichkeit der vorgeburtlichen Geschlechtsbestimmung – stellen müssen, was möglicherweise eine Novellierung des geltenden Embryonenschutzgesetzes zu Folge hätte. Welch Sprengstoff hier auf den Gesetzgeber wartet, zeigt

die heftige, überwiegend ablehnende Reaktion der Ärzteschaft auf den vom Vorstand der Bundesärztekammer jüngst vorgelegten Entwurf für eine begrenzte Zulassung der PID.

In der Antwort der Ministerin auf eine Frage des Abgeordneten Norbert Hauser (CDU/CSU), ob denn PID in Ausnahmefällen, etwa zur Herbeiführung einer Schwangerschaft, zugelassen werden sollte, war zu erkennen, dass eine abschließende Bewertung der noch sehr unterschiedlichen Rechtsauffassungen auch in der Regierung noch nicht erfolgt ist.

Den besorgten Hinweis des Abgeordneten René Rösper (SPD), dass doch jetzt auch die Forschung zu ethischen Fragen verstärkt gefördert werden müsse, beantwortete Bulmahn mit dem Hinweis auf das Förderprogramm „Vorsorcbegleitforschung“, für das 26 Mio. Mark ausgegeben werden und das auch die genannten Themen enthalte.

Spannungsfelder

Gesellschaftspolitische Spannung verspricht nach wie vor, in welchem Umfang die kommerzielle Nutzung der grünen Gentechnik, also von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen ermöglicht, das heißt gesetzlich erlaubt werden soll. Auf eine entsprechende Frage der Abgeordneten Angelika Volquartz (CDU/CSU) erläuterte Ministerin Bulmahn, dass lediglich die Gespräche mit Unternehmen der Pflanzenzüchtung, soweit es um die Bedingungen für kommerzielle Freisetzung geht, von der Bundesregierung ausgesetzt wurden. Freisetzung im Rahmen von Forschungsvorhaben würden weiter durchgeführt und auch staatlich gefördert, um mehr Wissen um die Folgen für die Menschen sammeln zu können.

Im Deutschen Bundestag wird noch in diesem Frühjahr eine große Debatte über gentechnische und biotechnologische Thematik geführt werden, die einige Diskussionsfortschritte verspricht. ●

Autorinnen und Autoren dieser Ausgabe

Prof. Dr. Claus Bartram,
Institut für Humangenetik
Uni Heidelberg

Dr. Werner Bartens,
Redakteur Badische Zeitung, Freiburg

Dr. Ulrike Baureithel,
Redakteurin, Freitag,
und freie Autorin, Berlin

Dr. Wolfgang Beer,
Geschäftsführer der Evangelischen
Akademien in Deutschland e.V. (EAD)

Edith Droste,
Diplom-Politologin, hauptamtliche
pädagogische Mitarbeiterin an der
Politischen Akademie Biggese

Dr. Marcus Düwell,
Philosoph, Interfakultäres Zentrum
für Ethik in den Wissenschaften,
Uni Tübingen

Dr. Michael Emmrich,
Redakteur Frankfurter Rundschau,
Frankfurt/M.

Dr. Sigrid Graumann,
Humangenetikerin und Ethikerin,
Interfakultäres Zentrum für Ethik in
den Wissenschaften, Uni Tübingen

Dr. Johannes L. Kuppe,
freier Journalist, Bad Honnef

Dan Leskien,
Sprecher des Arbeitskreises Bio-
und Gentechnologie des Bundes
für Umwelt und Naturschutz e.V.,
Straßburg/Brüssel

Dr. Wolfgang Löhr,
Redakteur, taz, Berlin

Dr. Irene Meichsner,
Wissenschaftsjournalistin, Köln

Dr. Wiebke Rögner-Schwarz,
Wissenschaftsjournalistin, Krefeld

Cornelia Schmitz,
freie Journalistin, Bonn

Gerd Spelsberg,
Projektleiter TransGen beim Bundes-
verband Verbraucher Initiative, Aachen

Dr. Volker Stollorz,
Wissenschaftsjournalist, Köln

Dr. Christoph Then,
Gentechnikexperte bei Greenpeace,
Hamburg

Claudia Wulff,
Diplombiologin, freiberufliche
Okopädagogin, Diemelstadt-Wethen

Alexander Weinlein,
freier Journalist, Berlin

Interviewpartnerin

Bundesministerin für Bildung und
Forschung Edelgard Bulmahn

Konzeption und Redaktion

Dr. Johannes L. Kuppe
freier Journalist, Bad Honnef

Verantwortlich

Detlev Lücke
Leitender Redakteur „Das Parlament“

Als sich unsere Redaktion mit der Frage zu befassen begann, ob sie eine Ausgabe unserer Zeitung dem Thema Biotechnologie widmen soll, hat sie die Frage beantworten müssen, ob eine politische Wochenzeitung damit nicht überfordert ist, oder sich zumindest zwischen alle Stühle setzen würde. Wir haben uns schließlich dazu entschieden, weil Gentechnik und Biotechnologie inzwischen – über die beteiligten Fachdisziplinen hinaus – die öffentliche Diskussion in einem Umfang erreicht hat, der die Debattenbreite der fünfziger Jahre zu erreichen scheint, als um die Atomenergie, ihre zivile und militärische Nutzung heftig gestritten wurde – und bis heute ja wird.

Dabei ist wie damals auch wieder zu beobachten, dass große Teile der Bevölkerung darauf nicht hinreichend vorbereitet sind: Es herrschen, so eine Umfrage, bei zwei Drittel Unsicherheit und Unkenntnis, man fürchtet, von einer Entwicklung überrollt zu werden, ohne mitentscheiden zu können. Die Entwicklungsbiologin und Nobelpreisträgerin Christiane Nüsslein-Volhard hat jüngst von verbreiteten „Horrorvisionen“ und „Allmachtsszenarien“ gesprochen, die sich um den realen Stand der Forschung wenig kümmern, jedenfalls viele unberechtigte Hoffnungen schüren bzw. ebenso unberechtigte

Sorgen auslösen. „Die Ignoranz treibt Blüten“, so Nüsslein.

Diese Ignoranz muss man tatsächlich nicht nur auf die Kenntnisse von aktuellen Forschungsgegenstand Gentechnik/Biotechnologie beziehen, sondern sie betrifft genauso und noch mehr die Folgen dieser Forschung. So werden mit der gerade bekannt gemachten Entzifferung des in den 30 000 Genen des Menschen gespeicherten Erbguts Schlagworte debattenwirksam, die geradezu Aufklärung fordern: Da ist vom „gläsernen Menschen“, von „Baby-Design“, ja sogar vom möglich werdenden „Ewigen Leben“ und vom Ende menschlichen Leids die Rede.

Und hier fängt es schon an: Es wird nicht zwischen „Entzifferung“ und „Entschlüsselung“ des Erbgutes unterschieden. Der Leser möge sich bitte vorstellen, dass nun vor den Forschern etwa 10 bis 12 Bücher mit jeweils 1 000 Seiten liegen, die alle fortlaufend, ohne Punkt, Komma und Absatz, mit vier verschiedenen Buchstaben in ständig wechselnder Reihenfolge vollgeschrieben sind. Erst wenn die Forschung diesen Buchstabensatz verstehen und nicht nur buchstabieren kann – bisher sind es erst etwa ein Prozent –, wird man von einer „Entschlüsselung“ des menschlichen Erbguts sprechen können. Erst dann wird

man – vielleicht – verstehen, wie blonde Haare und blaue Augen gebildet werden und wie (Erb-)Krankheiten entstehen. Doch davon, so sagen Experten, sind wir noch Jahrzehnte entfernt, manche sagen sogar, dass dies nie gelingen wird.

Und doch: Wir erleben gegenwärtig einen Epochenwechsel in Biomedizin und Biotechnologie, weil – seit Mendels Vererbungslehre vor hundert Jahren ihren Siegeszug begann – heute das menschliche Erbgut zwar entziffert, aber eben noch nicht entschlüsselt vor uns liegt.

Wo aber geht die Fahrt nun hin? Um darüber mitentscheiden zu können, muss der Bürger erstmal wissen, wo wir heute stehen, was uns Gentechnik/Biotechnologie schon beschert haben. Aufklärung ist gefragt, der freie Diskurs zwischen den wenigen Wissenden und den vielen Unwissenden. Die Politik macht damit jetzt ernst, und auch „Das Parlament“ will dazu einen Informations- und Diskursanstoß liefern.

Die vorliegende Ausgabe enthält dazu Beiträge, die sich in Teilen gelegentlich überschneiden bzw. das gleiche Thema aus etwas verschiedenen Blickwinkeln beleuchten. Wir haben da auch deshalb nicht korrigierend eingegriffen, weil die Zusammenhänge so kompliziert sind, dass wir dem

Leser ersparen wollten, bestimmte Grundinformationen dann noch ausschließlich in einem Beitrag suchen zu müssen.

Möglicherweise haben wir auch nicht immer eine leicht verständliche Sprache gefunden, aber für den Wissenschaftsjargon lässt sich nicht in jedem Fall eine populäre Version finden.

Weitgehend ausgeklammert in Form eigener Beiträge haben wir hier den Bereich der ethischen Diskussion. „Das Parlament“ hat sich bereits 1999 in einer eigenen Themenausgabe mit den Fragen von „Ethik in Wissenschaft und Forschung“ beschäftigt. Auch aus Platzgründen konnte das hier nicht mehr in aller Breite aufgenommen werden. Allerdings gehen zahlreiche unserer Autoren auf die ethische Problematik ein, so dass dieser zentrale Bereich der Thematik keinesfalls ganz ausgespart wird. Der Bundestag hat zum Thema „Ethik in der Biomedizin“ eine eigene Enquete-Kommission eingesetzt, über deren Arbeit wir zu gegebener Zeit berichten werden.

Wir wollen hier vor allem einen Sachstandsbericht über den Ist-Zustand im Bereich Biotechnologie liefern. Vollständigkeit war nicht zu erreichen. Wer Fakten kennt, kann leichter beurteilen, was ethisch vertretbar ist. Kp

Interview mit der Bundesministerin für Bildung und Forschung Edelgard Bulmahn

Klare Absage an den Eingriff in menschliche Erbanlagen

? Sie haben in Ihrer Bundestagsrede im September 2000 zum Thema „Förderung der biotechnologischen Forschung“ gesagt, dass in diesem Jahr im Vergleich zum Vorjahr der Haushalt in diesem Bereich um 28 Prozent gesteigert wird. Können Sie uns absolute Zahlen nennen? Und wo liegen wir da im europäischen Vergleich?

Die Zahl 28 Prozent bezieht sich auf den Bereich der molekularen Medizin, den wir um 96 Millionen aufgestockt haben. Ich habe im Januar 2001 ein neues Programm zur Biotechnologie vorgestellt, mit dem die Bundesregierung den Rahmen für die Förderung der Bio- und Gentechnologie der nächsten fünf Jahre absteckt. Wir müssen die Möglichkeit nutzen, die Grundprinzipien des Lebens zu erforschen und diese Erkenntnisse für die Bekämpfung von Krankheiten, zur Verbesserung der Lebensbedingungen und zur Schonung der Umwelt einzusetzen. Es geht darum, gesellschaftliche Verantwortung und Innovationen zusammenzubringen. Für dieses Programm werden wir in den nächsten fünf Jahren 1,5 Millionen Mark an Forschungsgeldern zur Verfügung stellen. Dazu kommen 350 Millionen Mark für das nationale Genomforschungsnetz aus den UMTS-Mitteln. Bis 2003 werden sich damit die finanziellen Mittel seit 1998 um 123 Prozent erhöht haben.

Deutschland hat sich bei der Anzahl der Biotechnologieunternehmen im Jahr 2000 in Europa mit 280 kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) an die Spitze gestellt. Diese Entwicklungen werden wir auch weiterhin mit Nachdruck fördern. Bei der Genomforschung ist es so, dass wir die Haushaltsmittel seit 1998 vervierfacht haben. Damit setzen wir uns

in Europa, was die öffentliche Förderung anbelangt, auch hier an die Spitze und weltweit hinter den USA auf den 2. Platz.

? Uns interessiert, wie stark auf dem Gebiet der biotechnologischen Forschung die europäische Zusammenarbeit gediehen ist. Welche Kontakte haben Sie zu Ihren europäischen Ministerkolleginnen und -kollegen? Gibt es einen regelmäßigen Gedankenaustausch oder andere Formen der Kooperation über die bereits in Brüssel und Straßburg praktizierten Wege hinaus? Wie wichtig ist Ihnen die Annäherung/Angleichung der noch sehr unterschiedlichen Forschungsbedingungen in den europäischen Staaten? Diese Frage stellen wir vor dem Hintergrund einer denkbaren späteren Forschungssituation, wenn ganze Forschungszweige dorthin auswandern, wo sie am wenigsten staatlichen Beschränkungen unterliegen.

Wir haben eine sehr enge Zusammenarbeit auf EU-Ebene und zwischen den G-8-Forschungsministerinnen und -ministern vor allem auch auf dem Gebiet der biotechnologischen Forschung. Wir sehen uns zwei Mal im Jahr zu einem informellen Treffen, bei dem wir sehr ausführlich über die Positionen der einzelnen Länder gerade auch bei ethischen Fragen sprechen. Bei allen wichtigen Entwicklungen der Bio- und Gentechnologie geht es darum, wissenschaftliche, ethische und moralische Fragen nicht nur auf nationaler Ebene zu klären. Wir befinden uns längst in einer Diskussion, die in Europa und weltweit geführt werden muss. Die Bundesregierung wird die Ent-



Edelgard Bulmahn. Foto: BMBF

wicklung von internationalen Maßstäben für einen verantwortlichen Umgang bei der Gentechnik und Biomedizin engagiert voranbringen. Dabei erteilen wir dem Klonen von Menschen und dem Eingriff in die menschlichen Erbanlagen eine klare Absage. Wir brauchen auf europäischer Ebene eine möglichst weitgehende Annäherung der ethisch-rechtlichen Rahmenbedingungen. Die Grundrechts-Charta der EU wird hier ein erster Schritt sein. Gegenwärtig bietet aus meiner Sicht das Menschenrechtsübereinkommen zur Biomedizin nach wie vor

die beste Grundlage für eine europaweite Einigung.

? Eine Revision des bald zehn Jahre alten deutschen Embryonenschutzgesetzes steht an. Können Sie uns einige Anhaltspunkte geben, wohin die Reise gehen wird? Wir fragen das vor dem Hintergrund einiger Aussagen unserer Politiker, dass sich Deutschland vor allem auf die Forschung an und mit adulten Stammzellen konzentrieren sollte, obwohl namhafte Forscher der embryonalen Stammzellenforschung ein viel größeres Potenzial zusprechen. Sollte bzw. muss man nicht mit staatlichen Regulierungen wenigstens warten, bis hier die Forschung über die Qualität und die Chancen neuer Wege mehr aussagen kann?

Derzeit sehe ich keine Notwendigkeit, das Embryonenschutzgesetz zu ändern. Bei der Frage der Forschung mit embryonalen Stammzellen haben wir uns für eine ebenso erfolgversprechende, aber ethisch vertretbarere Alternative entschieden. Das Herstellen von Embryonen, um sie zur Forschung zu verbrauchen, lehnen wir in Deutschland ab, weil eindeutig ethische und moralische Grenzen damit überschritten werden. Aus diesem Grund haben wir uns für die Forschungsförderung mit erwachsenen Stammzellen entschieden. Gerade in den letzten Monaten hat es sehr große Fortschritte gegeben, die uns auf Erfolge hoffen lassen. Die große Hoffnung, Patienten künftig geeigneten Zellen- und Gewebeersatz zur Verfügung stellen zu können, kann möglicherweise auf diesem Weg erreicht werden. Vor diesem

Hintergrund besteht kein Anlass, die Schutzbestimmungen in Deutschland zu lockern.

Die Bundesregierung lässt sich gegenüber der modernen Biomedizin von den Werten unserer Verfassung leiten. Der Schutz der Würde des Menschen hat dabei Vorrang vor den Erkenntnissen der Wissenschaft. Auch in Zukunft werden sich schwierige Abwägungsentscheidungen stellen. Gentests beispielsweise können uns helfen, Krankheiten wie Krebs frühzeitig und zuverlässiger festzustellen. Auf der anderen Seite greift jeder Gentest tief in das persönliche Recht des Einzelnen ein. Deshalb müssen wir einen rechtlichen Rahmen für den Einsatz von Gentests besonders bei Lebens- und Krankenversicherungen schaffen. Sie dürfen grundsätzlich nicht zur Voraussetzung für den Abschluss eines Arbeits- und Versicherungsvertrages gemacht werden. Besonders kontrovers diskutiert wird zur Zeit die – in der überwiegenden Zahl der EU-Länder bereits zugelassene – Präimplantationsdiagnostik. Hier bin ich ganz persönlich der Auffassung, dass es schwierig ist, einer Frau zu erklären, dass sie zwar einen behinderten Fötus abtreiben, jedoch nicht ihre Eizellen auf schwere Erbkrankheiten untersuchen lassen darf. Auch hier brauchen wir eine breite Debatte, um eine verantwortungsvolle Entscheidung zu treffen.

? Sie haben gerade, nach einem „Jahr der Physik“, nun das „Jahr der Lebenswissenschaften“ ausgerufen. Es soll vor allem der Stimulierung des interdisziplinären und des öffentlichen Dialogs, des Informationsaustausches und der Begegnung von Wissenschaft und Bevölkerung dienen. Welche Akti-

vitäten Ihres Hauses in diesem Bereich sind da noch zu erwarten?

Das „Jahr der Lebenswissenschaften“ habe ich Anfang Februar in Berlin mit der Veranstaltung „Der Gen-Dschungel: Lexikon des Lebens“ offiziell eröffnet. Es ist ebenso wie das letztjährige „Jahr der Physik“ Bestandteil der vom Stifterverband und den großen Wissenschaftsorganisationen gemeinsam mit mir gestarteten Initiative „Wissenschaft im Dialog“. 2002 wird das „Jahr der Geowissenschaften“ folgen. Einschließlich der Auftaktveranstaltung wird es im „Jahr der Lebenswissenschaften“ 9 Großveranstaltungen geben, u. a. in Göttingen, München, Köln und Frankfurt. Die nächste große Veranstaltung findet vom 19. bis 28. April in Leipzig unter dem Titel „Brennpunkt Körper: Eigenes und Fremdes“ statt. Dort geht es im Wesentlichen um die Entwicklung der Immunologie und Krebsforschung, um Genetik, Hirnforschung und die Verhaltensbiologie. Besonders hinweisen möchte ich außerdem auf die Biotechnologietage, die in der zweiten Maihälfte in Hamburg stattfinden. Der Wissenschaftssommer wird am 12. September am Potsdamer Platz in Berlin eröffnet. Einzelheiten finden Sie auf der Homepage www.lebenswissen.de.

Darüber hinaus sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den Hochschulen, Forschungseinrichtungen und den Unternehmen, aber auch die Lehrerinnen und Lehrer in den Schulen gefordert, sich mit eigenen Veranstaltungen aktiv zu beteiligen. Überall in Deutschland soll deutlich werden, dass die Wissenschaft auf die Menschen zugeht und die Diskussion auf gleicher Augenhöhe sucht.

Die Fragen stellte Johannes L. Kuppe

Jahr des Gentechnikrechts – Die Situation in Europa ist verwirrend

Richtlinien-Dschungel im Gen-Dschungel – Immer wieder Nachbesserungen

Von Dan Leskien

Als im Dezember des vergangenen Jahres Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn gerade das „Jahr der Lebenswissenschaften“ ausgerufen hatte, verhandelte in Brüssel ein kleines Grüppchen Europaabgeordneter mit den Regierungen der EU-Mitgliedstaaten die neue EU-Richtlinie zur Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. Kurz nachdem Bulmahn das so nicht genannte Gentechnikjahr mit der Veranstaltung „Der Gen-Dschungel“ eingeläutet hatte, billigte das Europäische Parlament diese Richtlinie und komplettierte damit, was mit Fug und Recht ein Paragraphendschungel genannt werden kann: das europäische Gentechnikrecht.

Gentechnik hin, „Lebenswissenschaften“ her – das Jahr 2001 dürfte vor allem ein Jahr des europäischen Gentechnikrechts werden. Seit Ende der 90er-Jahre hecheln europäische Bürokrateien und Parlamente den neuesten Entwicklungen der Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion hinterher – zumeist getrieben vom Wunsch, den neuen Produkten möglichst schnell ins Ladenregal zu verhelfen, gelegentlich aber auch getrieben vom Wunsch der Kundschaft nach Nahrungsmitteln, die sicher und wahrheitsgemäß deklariert sind.

Herausgekommen dabei ist ein unüberschaubares Regelwerk, das auch versierte Experten der Europäischen Kommission gelegentlich verzweifeln lässt. Denn zu den gerade novellierten Rahmenregelungen zur Anwendung der Gentechnik in Laboratorien und Produktionsstätten und zur Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen in die Umwelt gesellen sich mittlerweile Einzelregelungen zu Gentechlebensmitteln, zu Gentechsaatgut, zur Kennzeichnung von Produkten, die aus gentechnisch veränderten Soja oder Mais hergestellt wurden. Auch für gentechnisch veränderte Weinreben ist eine Regelung auf dem Wege und wäre längst beschlossen, hätten die französische und vor allem die italienische Regierung nicht in letzter Minute interveniert.

Vor allem aber sind allein für dieses Jahr fünf weitere umfassende und umfangreiche Regelungen zu erwarten: zu Grenzwerten für Saatgut, zu Gentechfuttermitteln, zur Gentechnikumwelthaftung, zur Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von Gentechnikprodukten und schließlich zur Ausfuhr solcher Produkte aus der EU. Da schon absehbar ist, dass die neuen zu den alten Regelungen nicht mehr passen werden, stehen Letztere auch auf dem Prüfstand. So zirkulierte in der Europäischen Kommission bereits vor Verabschiedung der Freisetzungsrichtlinie ein Regelungsvorschlag, einzelne Bestimmungen dieser Richtlinie gleich wieder außer Kraft zu setzen. Gentechnik-Dschungel, wohin das Auge blickt.

Wohin also geht die Reise des europäischen Gentechnikrechts und vor allem wohin sollte sie gehen?

Freisetzungsrichtlinie

Die gerade verabschiedete Freisetzungsrichtlinie, für deren Umsetzung die Mitgliedstaaten 18 Monate Zeit haben, sowie die im Verlauf des parlamentarischen Verfahrens getroffenen politischen Vereinbarungen stimmen zunächst – bei aller Vorsicht – optimistisch. Hatte sich die Kommission an die Novellierung dieser Richtlinie noch mit dem erklärten Ziel gemacht, die Genehmigungsverfahren zu vereinfachen und zu beschleunigen und standen Mitte der 90er-Jahre

vor allem Investitionsklima, Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie und Deregulierung im Vordergrund, sieht die neue Richtlinie eine Reihe substanzieller Verbesserungen gegenüber der alten vor. So haben Hersteller gentechnisch veränderter Organismen künftig die Pflicht, auch nach der Genehmigung ihrer Produkte, diese im Rahmen eines wissenschaftlichen Monitorings im Auge zu behalten. Die Einführung einer zeitlichen Befristung für Produktgenehmigungen verleiht dieser auch vom Sachverständigenrat für Umweltfragen geforderten Überwachungspflicht durchaus Nachdruck.

Breite Risikoabschätzung

Vor allem aber müssen künftig vor einer Zulassung nicht mehr nur die direkten und sofortigen Auswirkungen von gentechnisch veränderten Organismen auf Mensch und Umwelt abgeschätzt werden. Auch indirekte und zeitlich verzögert auftretende Auswirkungen, etwa der langfristige Einsatz von Totalherbiziden auf Vogelpopulationen oder die Folgen insektenresistenter Pflanzen für sogenannte Nicht-Zielorganismen und deren natürliche Feinde, sollten künftig in die insgesamt breiter angelegte Risikoabschätzung einbezogen werden. Insbesondere für die Landwirtschaft dürften die öffentlichen Register wichtig sein, in die künftig jeder Standort einzutragen ist, an dem gentechnisch veränderte Organismen ausgebracht werden. Denn nicht zuletzt ein Beschluss aus dem vergangenen Jahr, mit dem das Obergericht Münster ein Vermarktungsverbot für Raps bestätigte, der sich durch Pollenflug von einem benachbarten Freisetzungsexperiment mit einer gentechnisch veränderten Rapssorte vermischt hatte, gebietet besondere Vorsicht vor gentechnisch veränderten Feldfrüchten in der Nachbarschaft. Erfreulich dürfte für die Landwirtschaft daher auch sein, dass nach der neuen Richtlinie ungenehmigte Freisetzungen umgehend beendet werden müssen, womit sich vor allem die zuständigen deutschen Länderbehörden bislang schwer getan haben.

Sicherlich, das Sofortverbot für so genannte Antibiotikaresistenz-Marker, die sich noch immer in zahlreichen transgenen Pflanzen finden, obgleich ihre Verwendung umstritten und technisch ohnehin unnötig ist, scheiterte am Widerstand der vor allem in Brüssel mächtigen Gentech-Lobby. Stattdessen soll allein die Verwendung schädlicher Antibiotikaresistenzen in Versuchsorganismen ab 2009, in kommerziellen Produkten ab 2005 untersagt werden. Auch sieht die Richtlinie strengere Fristen für Behördenentscheidungen vor und erlaubt die Einführung vereinfachter Verfahren. Doch die neue Richtlinie ist nicht der Freifahrtschein, zu dem sie ursprünglich hätte werden sollen – die verhalten freundliche Reaktion der betroffenen Industrie erinnert denn auch eher an klammheimliche Freude.

Verständigt haben sich Rat, Kommission und Parlament darauf, an vier Punkten nachzubessern:

- Die Haftung für Schäden, die gentechnisch veränderte Organismen in der Umwelt anrichten, soll im Rahmen der für Ende des Jahres angekündigten Umwelthaftungsrichtlinie geregelt werden.
- Der Export von gentechnisch veränderten Organismen aus der EU soll mit der Umsetzung des Anfang vergangenen Jahres abgeschlossenen internationalen Biosafety-Protokolls geregelt werden.

Zudem soll die Rückverfolgbarkeit, soeben erst als ein Leitprinzip des Lebensmittelrechts auserkoren, auch im Gentechnikrecht Anwendung finden. Vom Verbraucher bis zum Erzeuger sollen künftig jedes Produkt und seine Bestandteile rückverfolgbar sein. Die Rückverfolgbarkeit stellt besondere Herausforderungen vor allem dort, wo die gentechnische Veränderung im Endprodukt, zum Beispiel in raffinierten Ölen oder Zucker, technisch nicht mehr nachweisbar ist.

Kennzeichnungspflichtig sollen schließlich künftig nicht nur gentechnisch veränderte Organismen sein, sondern im Prinzip auch die mit ihnen hergestellten Produkte. Galt bislang, dass grundsätzlich nur gekennzeichnet werden muss, wenn die gentechnische Veränderung im Endprodukt nachweisbar ist, hat nicht zuletzt die BSE-Krise hier zu einer gewissen Nachdenklichkeit geführt. Künftig soll draufstehen, was drin ist – zumindest im Prinzip. Denn noch sind die Regelungen, sieht man von der Richtlinie, die allerdings nur Organismen und nicht deren Produkte erfasst, einmal ab, nicht in trockenen Tüchern.

Noch sind viele Fragen, etwa die Frage von Grenzwerten für „unbeabsichtigte und unvermeidbare Kontaminationen“ von konventionellem mit gentechnisch verändertem Saatgut, die Modalitäten der Kennzeichnung oder auch der Umfang und die Voraussetzungen der Gentechnikhaftung nicht geklärt. Wer haftet, wenn Bauern ihre Ernte nicht mehr oder nur zu einem deutlich geringeren Preis loswerden, weil der Gentech-Test positiv ausfiel? Wo schließlich soll die Grenze der Kennzeichnungspflicht künftig verlaufen, wenn die technische Nachweisbarkeit der gentechnischen Veränderung im Endprodukt nicht mehr ausschlaggebend ist?

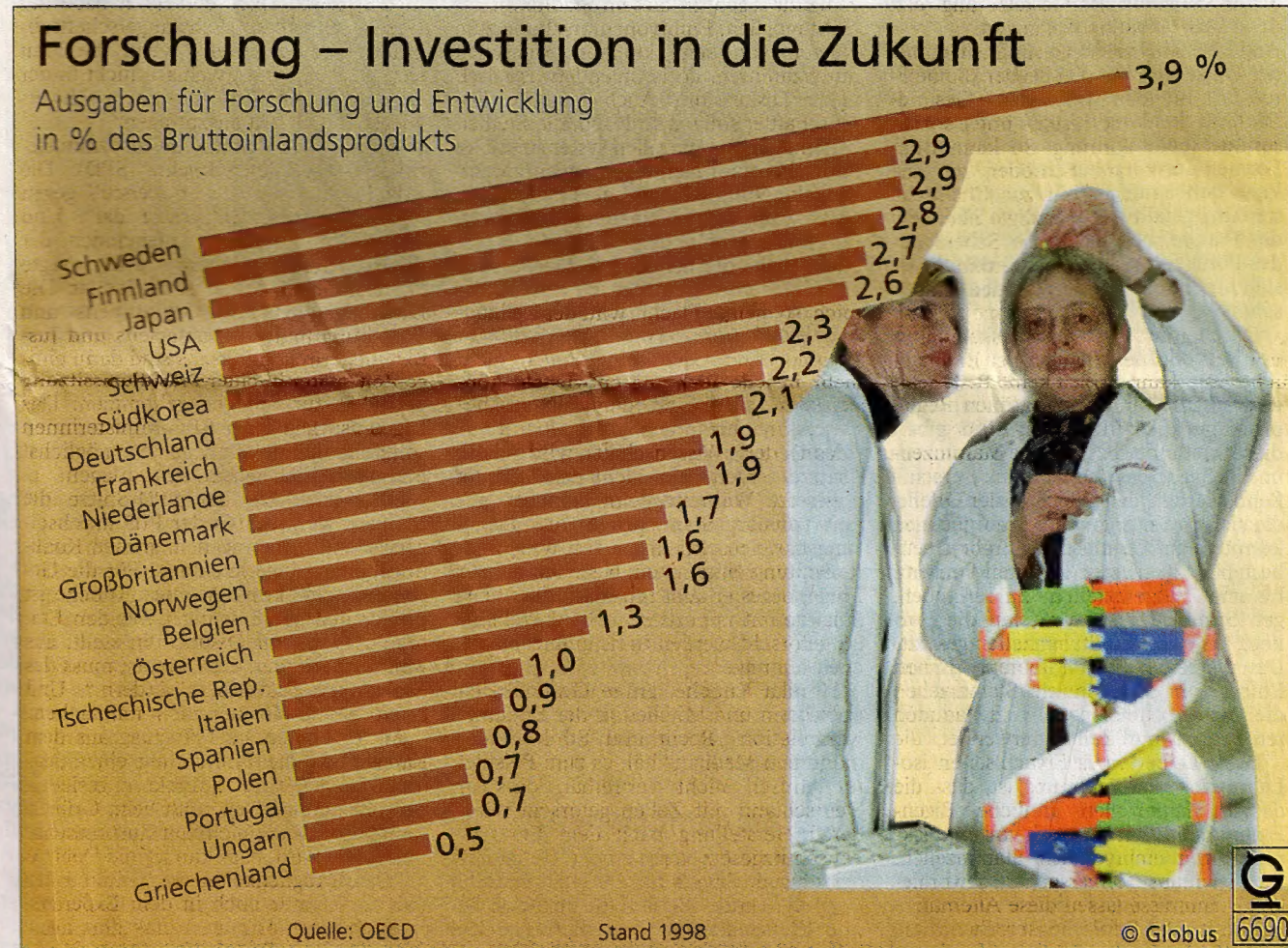
Nicht nur sind viele Fragen offen und manche zugegebenermaßen durchaus kompliziert. Auch der Druck seitens mächtiger europäischer Handelspartner und die Ungeduld der Industrie nehmen zu.

Druck der Industrie

Gedrängt wird insbesondere darauf, die Neuzulassung von gentechnisch veränderten Pflanzen, die 1998 zum Stillstand gekommen ist, wieder aufzunehmen. Anzeichen hierfür ist eine Mitteilung der Kommission, die verschiedene Szenarien durchspielt, wie die Verfahren zur Neuzulassung nach der nun erfolgten Verabschiedung der neuen Freisetzungsrichtlinie zügig zum Abschluss gebracht werden können.

Solchen Plänen widersetzen sich derzeit immerhin noch so viele Mitgliedstaaten, dass möglicherweise die Kommission an der bestehenden Nulllösung festhält. Dies dürfte jedenfalls bis zur Verabschiedung der vorgesehenen Regelungen zur Kennzeichnung und zur Rückverfolgbarkeit von Gentech-Organismen gelten. Da dies aber wohl nicht vor Ende des nächsten Jahres geschehen wird, dürfte auch das so genannte De-facto-Moratorium für Neuzulassungen noch eine ganze Weile Bestand haben.

Das bedeutet zugleich aber auch, dass bis zur Verabschiedung und Umsetzung der neuen Kennzeichnungspflicht Verbraucherinnen und Verbraucher mit der Ungewissheit darüber leben müssen, ob ihre Lebensmittel Gentechprodukte enthalten. Doch es gibt eine Alternative: der Griff zum – teuren – Öko-Produkt.



Die wichtigsten Gesetze und Verordnungen zur Gentechnik

Europäische Regelungen

- 1. Die „Systemrichtlinie“, 90/219/EWG**
Sie regelt den Umgang mit genetisch veränderten Organismen in geschlossenen Anlagen 1990
- 2. Die „Freisetzungsrichtlinie“, 90/220/EWG**
Sie regelt die Freisetzung und das Inverkehrbringen genetisch veränderter Organismen 1990
- 3. Die „Novel-Food-Verordnung“ (EG) Nr. 258/97**
Sie regelt das Inverkehrbringen neuer Lebensmittel und neuartiger Lebensmittelzusatzstoffe 1997
- 4. Die „Patentierungsrichtlinie“, 98/144/EG 14a**
Sie regelt den Schutz biotechnischer Erfindungen 1998

Deutsche Rechtsvorschriften

Einschlägig sind hier zunächst mehr als 30 Gesetze, vom Abfall- über das Bundesnaturschutz-, das Bundesseuchen- bis zum Tierschutz-, Tiersuchen- und Wasserhaushaltsgesetz. Die wichtigsten Normensammlungen, neben dem Embryonenschutzgesetz, enthält das Gentechnikgesetz („Gesetz zur Regelung der Gentechnik“ – GenTG) von 1993 in der Fassung von 1997 (BGBl. I, S. 2390). In sieben Kapiteln werden unter anderem Arbeiten in gentechnischen Anlagen, Freisetzen, Inverkehrbringen und Haftungsfragen geregelt sowie Straf- und Bußgeldvorschriften festgelegt. Die Haftungsvorschriften sehen Schadensersatzleistung durch einfache Ge-

fährdungshaftung (also ohne Verschuldensnachweis) bis zu 160 Mio. Mark vor. Der Strafrahmen reicht bis zu drei, in schweren Fällen (Schädigung von Teilen des Naturhaushaltes mit erheblicher ökologischer Bedeutung) bis zu fünf Jahren Freiheitsentzug.

Das GenTG wird durch acht Verordnungen ergänzt, die sich auf Aufzeichnungen von gentechnischen Arbeiten zu Forschungs- oder gewerblichen Zwecken, auf Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen, auf die vorgeschriebenen Anhörungsverfahren, auf Antrags-, Anmelde- und Genehmigungsverfahren, auf die Beteiligung der EU-Kommission sowie auf Notfälle und die dann notwendigen Informations- und Unterrichtspflichten beziehen.

Die Kritik am GenTG kommt von verschiedenen Seiten. Forschung und Industrie beklagen übertriebene bürokratische Regelungen im Sicherheitsbereich, weil sie darin eine Behinderung von Forschung und Produktion sehen. Die CDU/CSU-geführte Bundesregierung hat daher auch schon 1997 eine Lockerung „auf das sachlich tatsächlich gebotene Maß“ in Aussicht gestellt. Davon ist jedoch gegenwärtig nicht mehr die Rede.

Demgegenüber halten die Gentechnik-Kritiker die Sicherheitsbestimmungen, vor allem im Abfall- und Abwasserbereich, für noch zu lasch.

Von dieser Seite werden ferner die angeblich zu geringen Möglichkeiten der Öffentlichkeit beklagt, sich an den Genehmigungsverfahren zu beteiligen. Diese wiederum gehen der Industrie zu weit, weil sie Einsprüche der Bürger fürchten, die die Erteilung von Betriebsgenehmigungen erheblich verzögern könnten.

Die Industrie moniert schließlich das System der Gefährdungshaftung, weil dadurch die hohen Prämien für die Haftpflichtversicherung gerade kleine und mittlere Unternehmen erheblich belasten und Existenzgründungen über Gebühr erschweren. Die Kritiker halten dagegen, dass unzulässigerweise die Beweislast beim Geschädigten liegt, der Nachweis von Schädigungen durch Mikroorganismen aber in der Regel gar nicht geführt werden könne.

Einwände richten sich auch auf den doppelten Zweck des GenTG (Schutz- und Förderzweck), wodurch der „Schutzgedanke deutlich relativiert“ werde.

Unstrittig ist heute, dass Verbesserungen des GenTG erforderlich sind. Sie sollen sich auf

- klare Kriterien für die Abschätzung des Gefährdungsgrades bei Freisetzungen
- bessere Beteiligung der Öffentlichkeit
- Mitbestimmungsrechte von Betriebs- und Personalräten bei der Berufung eines Beauftragten für biologische Sicherheit
- eine angemessene Beteiligung gesellschaftlicher Gruppen in der Zentralen Kommission für Biologische Sicherheit und auf die Kennzeichnungspflicht für Lebensmittel, die gentechnisch verändert wurden oder gentechnisch veränderte Organismen enthalten, erstrecken.

Zusammengestellt nach Wolfgang Beer u. a., Gentechnik. Arbeitshilfen für die politische Bildung, herausgegeben von der Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 1999, S. 551–555. Kp

Zur Anwendung der Gentechnik in der Medizin

Aussicht auf Therapie verdrängt Bedenken

Von Werner Bartsen

Im Dezember 2000 fand in der evangelischen Akademie Tübingen die Tagung „Der vermessene Mensch“ statt. Abschließend wurde in einem vom ZDF übertragenen Gottesdienst Beistand von ganz oben erbeten: „Herr, gib den Wissenschaftlern die Kraft, bescheiden zu bleiben und die Grenzen ihres Tuns zu erkennen.“

So weit ist es schon gekommen: In Sachen Gentechnik hilft nur noch Beten. Kaum jemand glaubt noch ernsthaft daran, dass sich Grenzüberschreitungen in der Gentechnik verhindern lassen, dass bewährte Tabus weiterhin tabu bleiben. Längst haben Forscher und Politiker den „Köder der Utopie“ (der Philosoph Hans Jonas) aufgeschnappt. Wo auch immer Heilversprechen auftauchen, werden bisher verbotene oder umstrittene Techniken in der Medizin plötzlich akzeptabel. Aus einem klaren Nein wird in immer kürzeren Zeitabständen ein „Ja, aber“.

In der Bevölkerung trifft die medizinische Anwendung von Molekularbiologie und Biotechnologie durchaus auf Wohlwollen. Vermeintliche oder reale Aussichten auf Therapie fördern die Akzeptanz. Verschiedenen Umfragen zufolge wird die „rote“ Gentechnik von 70 bis 80 Prozent der Menschen in Deutschland befürwortet (Ein genauso großer Prozentsatz lehnt die gentechnische Veränderung von pflanzlichen oder tierischen Nahrungsmitteln ab).

Vorgeburtliche Diagnostik

In der Medizin sind verschiedene Bereiche direkt oder indirekt von der Entwicklung der Gentechnik betroffen und werden als mögliche Anwendungsgebiete genannt. In der vorgeburtlichen Diagnostik wird die Fruchtwasseruntersuchung (Amniozentese) bereits seit 1966 angewendet. Schon früh war es möglich, ein überzähliges Chromosom 21 zu entdecken und daraus auf Down-Syndrom (Trisomie 21) zu schließen. Mittlerweile haben sich die Methoden der Diagnostik verbessert. Zahlreiche Erbkrankungen können heute vorgeburtlich diagnostiziert werden. Das Dilemma für Schwangere wie Ärzte besteht allerdings darin, dass nach der Diagnose einer Erkrankung beim Fötus fast nie eine Therapie möglich ist. Die Entscheidung nach einer Fruchtwasseruntersuchung (oder nach anderen Formen der vorgeburtlichen Diagnostik) kann daher nur für oder gegen eine Abtreibung gefällt werden. Etwa 90 Prozent der Frauen, bei denen eine Schädigung des Fötus festgestellt wurde, entscheiden sich für eine Beendigung der Schwangerschaft.

Durch die Fortschritte im Bereich der Reproduktionsmedizin ist eine neue Form der vorgeburtlichen Untersuchung entwickelt worden: die Präimplantationsdiagnostik (PID). Seit 1992 gibt es diese Methode, bei der die Befruchtung im Reagenzglas stattfindet. Anschließend werden die befruchteten Eizellen, die sich zu Embryonen weiterentwickeln könnten, auf Gendefekte untersucht. Sie bestehen zu diesem Zeitpunkt aus vier bis acht Zellen und können in den wenigen Stunden, bis das Testergebnis vorliegt, in Nährkultur gehalten werden. Dann spielen die Mediziner Schicksal: Embryonen ohne Gendefekt werden in die Gebärmutter eingepflanzt, die anderen kommen auf den Müll.

Diese Selektion der Nachkommen im Labor ist in Deutschland (noch) durch das im Januar 1991 in Kraft getretene Embryonenschutzgesetz verboten, in einigen anderen Ländern Europas, wie Belgien und Großbritannien, jedoch erlaubt. Immer mehr deutsche Mediziner bemängeln die deutsche Rechtsprechung: Während eine Abtreibung bei vorliegender genetisch-medizinischer Begründung noch bis in die zweite Hälfte der Schwangerschaft legal ist, werde der Gentest an einem Zellhaufen kriminalisiert. Diese Einwände verkennen jedoch die neue Dimension, die durch die PID erreicht wird: Beim Abbruch einer Schwangerschaft entscheidet sich die Frau gegen ein Kind. Bei der PID hingegen kann ein spezieller Embryo abgelehnt werden, während ein anderer seine Lebensance bekommt. Im Labor findet die Auslese der gewünschten Gene statt.

Diagnose von Krankheiten

Ein weiterer medizinischer Bereich, in dem die Gentechnik zur Anwendung kommt, ist die Diagnose von Erbkrankungen. Mit Hilfe von Gentests können Veränderungen von Genen (Mutationen) aufgespürt werden. Doch das Wissen um derartige Genveränderungen ist ambivalent: Da nur bei wenigen Genveränderungen sicher ist, dass sie definitiv zu einer Erkrankung führen, gleicht der Gentest häufig einem Lotteriespiel und besteht in der Abwägung von Wahrscheinlichkeiten. Und selbst wenn das veränderte Gen hundertprozentig zu einer Krankheit führt, ist zumeist nicht bekannt, wann das Leiden ausbricht. Es mehren sich daher die Stimmen, die bei Gentests ein „Recht auf Nichtwissen“ fordern.

Am Beispiel der Brustkrebsgene (BRCA1 auf Chromosom 17 und BRCA2 auf Chromosom 13) wurde dies deutlich: Es ist bekannt, dass die Brustkrebsgene an der Entstehung des Tumors beteiligt sein können. Aber sind es die einzigen Gene, die zu dieser Erkrankung führen, oder nur in Wechselwirkung mit anderen Genen? Führen alle Veränderungen der Gene zu der Krankheit oder nur bestimmte? Wie viele Veränderungen der Gene gibt es? Fragen über Fragen. Bis heute ist lediglich bekannt, dass sie bei fünf bis zehn Prozent der Brustkrebsfälle an der Entstehung beteiligt sein können. Besonders in den USA, wo der Test kommerziell vertrieben wurde, haben

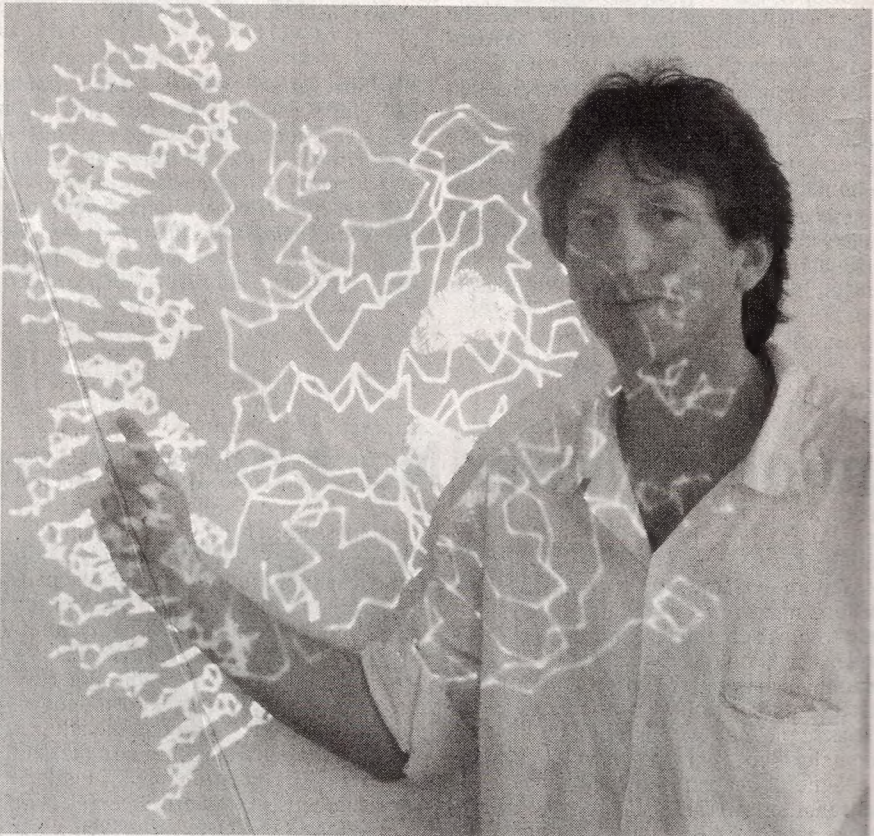
sich einige Frauen nach einem Gentest, der eine Mutation anzeigte, die Brüste abnehmen lassen, ohne wissen zu können, ob und wann sie wirklich einmal an Krebs erkranken werden.

Der Mythos um die Allmacht der Gene treibt die Heilserwartungen an. Im Februar 2001 wurde die Entzifferung des Erbguts bekannt gegeben. In den in jeder Zelle vorhandenen etwa drei Milliarden Basenpaaren sind etwa 32 000 Gene zu finden – deutlich weniger als die erwarteten 100 000. Die Genforscher schildern die Bedeutung der Genvermessung in größtmöglichen Dimensionen: Mit der Kartierung der Erbanlagen stehe die Erforschung des „Geheimnis des menschlichen Geistes“ an (Krebsforscher Robert Weinberg) oder die Entschlüsselung des „Buches des Menschen“ (Walter Bodmer, Genforscher). Der Franzose Daniel Cohen, Europas bekanntester Genkartierer, sprach von „den Genen der Hoffnung“. Nobelpreisträger Walter Gilbert hat die Vermessung des Erbguts sogar mit der „Suche nach dem Heiligen Gral“ verglichen.

Das sind große Worte, die zeigen, welch unbegrenzter Vertrauensvorschuß in die Erforschung des Erbguts gesetzt

Da in der Gentherapie von Zellen kaum Fortschritte zu verzeichnen sind, haben sich einige Forscher der Veränderung von Geweben und Organen zugewandt: dem „therapeutischen Klonen“. Dabei sollen mit Hilfe von Stammzellen, die sich noch in fast alle Gewebe entwickeln können, neue Organe gezüchtet werden. Bisher wurde noch niemand durch diese Methode (die seit Dezember 2000 in Großbritannien zugelassen ist) geheilt. Viele Organe sind zu komplex, um sie nachzuahmen. Dennoch wird diese Forschung stark gefördert. Die Förderung einer bestimmten Forschungsrichtung ist immer eine Entscheidung gegen eine andere. Hier geht es um die Verteilung von Ressourcen, auch wenn zurzeit nicht nur um Geld, sondern besonders um die Ressource Aufmerksamkeit gebuhlt wird. Was national wie ein Kampf um die Fleischöpfe zwischen konkurrierenden Wissenschaftlern aussieht, hat international eine andere Dimension: In Zukunft wird sich ein bestimmter Teil der Weltbevölkerung ein paar Schritte in Richtung Unsterblichkeit leisten können, während der Rest verhungert.

Es gehe gar nicht um Unsterblichkeit, wenden Forscher ein, es gehe um die



Ein Mitarbeiter des Instituts für Humangenetik der Universität Homburg (Saarland) vor einem projizierten DNA-Modell der menschlichen Erbsubstanz. Fotos: dpa

wird. In der sprachlichen Überhöhung des Genoms wird deutlich, dass der Erbsatz des Menschen nicht allein ein Objekt der Vermessung ist, sondern auch ein ideologisches Konstrukt, das für manche Forscher sogar den Wesenskern des Menschlichen „an sich“ enthält. Dabei ist es egal, dass die entzifferte Erbfolge etwa die Präzision einer 1 000 Jahre alten Landkarte aufweist. Man erkennt die Umrisse der Kontinente und kann ein paar Berge, Flüsse und Seen einzeichnen. Daraus auf die Befindlichkeit der Bewohner schließen zu wollen, ist vermessen.

Therapie mit Genen?

Nichts anderes tun etliche Genmediziner derzeit. Doch für die Heilkunde haben die Kartierungserfolge zunächst keine Konsequenzen. Das wichtigste Ziel der Medizin ist schließlich die Behandlung. Erkenntnisse über ein an der Krankheitsentstehung beteiligtes Gen kommen der Therapie jedoch kaum zugute. Denn die Leiden, die durch Kenntnis des Erbguts besser erforscht werden könnten, betreffen weniger als drei Prozent der Erkrankungen, und zwar die, die auf einen einzigen Gendefekt zurückzuführen sind (monogene Erkrankungen). Hierbei handelt es sich um seltene Stoffwechselerkrankungen oder Muskelschwächen. Häufige Krankheiten wie Bluthochdruck, Diabetes, Herzleiden, Schlaganfall oder Asthma gehören nicht dazu. Sie beruhen auf dem gestörten Zusammenspiel zahlreicher Gene und werden außerdem durch Umwelt und Lebensführung beeinflusst. Sie sind auch durch die vollständige Erfassung des Erbguts nicht besser vorherzusagen oder zu behandeln. Dennoch schlagen viele Wissenschaftler in ihrer Anpreisung der Erbgutkartierung den Bogen zur Therapie. Aussichten auf Heilung verkaufen sich eben am besten als Heilslehren.

Zur Bescheidenheit rief die Forscher auch der ehemalige Direktor der Gesundheitsinstitute der USA (NIH) auf. Harold Varmus riet den Genterapeuten Ende der 90er-Jahre: „Zurück auf die Schulbank – wir müssen uns noch mehr mit den Grundlagen beschäftigen.“ Das war, bevor der 19-jährige Jesse Gelsinger 1999 an den Folgen einer Gentherapie gestorben war. Er litt an einem seltenen Enzymdefekt der Leber, war jedoch nicht sehr schwer krank und konnte seinen Alltag gut bewältigen.

In der Herstellung von Medikamenten hat die Gentechnik etwa seit Mitte der 80er-Jahre Platz genommen. Noch ist der Anteil der so produzierten Medikamente recht gering – Tendenz steigend. Im Jahr 1999 waren in Deutschland von den fast 100 000 Medikamenten 43 gentechnisch hergestellt, davon stammten sechs aus deutscher Produktion. Zur gleichen Zeit waren etwa 250 gentechnisch hergestellte Medikamente in klinischer Erprobung und weitere 300 in der Entwicklung.

Lebensqualität der Kranken – auch hier bestehe eine ethische Verpflichtung, nämlich zu helfen. Ein Patient mit Alzheimer oder Parkinson lebt nicht länger, wenn er Gewebe transplantiert bekommt. Aber wahrscheinlich besser. Soll man dies Kranken vorenthalten? Wenn es um konkrete Behandlungsmöglichkeiten ginge, wäre die Antwort einfach. Doch alles, was Wissenschaftler bisher ausstellen können, ist ein Wechsel auf die Zukunft. Sie reden von Visionen, als ob sie Realität wären, übertragen Ergebnisse aus Tierversuchen auf Menschen. Eine zu unsichere Währung, um für sie die Eckpfeiler bisheriger Überzeugungen einzutauschen, seien sie religiös, historisch oder emotional motiviert.

Das Unbehagen ist momentan größer als die Argumentationskraft: Das Klonen – auch wenn es nur um das „therapeutische“ geht – könnte das Menschenbild verändern, der entgrenzte Mensch wird womöglich Realität. Manchmal wirken diese Mahnungen von Ethikern allerdings nur hilflos, wenn sie zum Innehalten im Fortschrittsrausch auffordern. Unterdessen erodieren Wertvorstellungen weiter, der Wahrnehmungswandel vollzieht sich schleichend, aber stetig. Was ist beim Gewebeersatz schon künstlich, was natürlich? Was eigen, was fremd? Wo liegt die Grenze zwischen Mensch und Tier? „Brehms Tierleben“ ist angesichts der Basteleien in den Labors längst zum Märchenbuch geworden. Und wann werden unsere Konzepte von Identität und Individualität außer Kraft gesetzt? Bereits bei einer Therapie mit aus eigenen Zellen gezüchtetem Gewebe oder erst, wenn „fremde“ Nervenzellen das Großhirn eines Alzheimer-Kranken aufräumen und dieser wieder Rätsel löst? Und: Wer lächelt mich dann an? Der Kranke oder sein Zellspender? Und wer, wenn das Gewebe aus eigenen Zellen gewonnen wurde?

Einschränkungen – etwa alle Gewebe mit Ausnahme von Gehirn und Keimbahn zu klonen – spiegeln unsere kulturellen Selbstverständlichkeiten wider. Das Gehirn wird als Sitz von Charakter und Identität angesehen. Die politische Forderung, der Gewebeersatz solle vor dem Gehirn Halt machen, ist für manche Hirnforscher abwegig. Sie argumentieren nicht zu Unrecht, dass durch Psychopharmaka oder neurochirurgische Eingriffe unsere Wesensart viel massiver verändert wird. Mit solchen Einwänden werden wir auf die Sorge um unser fragiles Ich zurückgeworfen. Gegen wirksame Behandlungsmöglichkeiten kann schließlich niemand sein. Vor der Aussicht auf Therapie kapitulieren alle Bedenken. Dabei halten etliche Forscher Gewebeersatz auch ohne therapeutischen Klonen für möglich. Wenn wir schon unbedingt Gewebeersatz wollen, braucht es eine Förderung dieser Forschung, damit die Stoßgebete in evangelischen Akademien keine frommen Wünsche bleiben. ●

Embryonenschutzgesetz vor der Revision?

Versäumnisse, die uns jetzt einholen

Von Ulrike Baureithel

Was wir versäumt haben, holt uns heute unausweichlich ein. Das Embryonenschutzgesetz von 1990 und die aktuellen Debatten um seine Revision. „Die Forschung ist so schnell, dass bereits die Gesetzesvorlage schon Makulatur ist“, kommentierte eine Zuhörerin im Februar 1990 anlässlich einer Anhörung zum Thema Reproduktionsmedizin im Berliner Abgeordnetenhaus.

Sie sollte Recht behalten, denn bereits wenige Jahre nach der Verabschiedung des „Gesetzes zum Schutz von Embryonen“, dem so genannten Embryonenschutzgesetz (ESchG), war absehbar, dass die bio-medizinische Entwicklung die im Gesetz verankerten Regelungen rasch überholen und die Politik unter Zugzwang bringen würde. „Was wir damals versäumt haben oder nicht in der Lage waren zu regeln“, erinnerte sich ein am Gesetzgebungsverfahren beteiligter Abgeordneter im Mai 2000 auf dem von der damaligen Gesundheitsministerin Fischer organisierten Fortpflanzungsmedizinikerkongress, „holt uns heute unausweichlich ein.“ Dabei wurde das am 24. 10. 1990 verabschiedete Embryonen-

Folgen der neuen Fortpflanzungsmedizinischen Auseinandersetzungen. Im Zuge der damals erhitzten §-218-Debatte befürchteten sie die immer stärkere Aufspaltung von Frauen als „fötales Umfeld“ einerseits und staatlich geschützten Embryonen andererseits: Der beste Schutz des Embryos, wurde argumentiert, sei der Schutz der Frau, und viele forderten ein Verbot der in-vitro-Befruchtung. Doch wo einmal der wissenschaftlich-technische „Fortschritt“ glauben macht, dass „Schicksal“ – ob nun Krankheit, ungewollte Kinderlosigkeit oder Behinderung – vermeidbar sei, ist es schwer, scheinbar vorhandene Lösungen vorzuenthalten. „Ein generelles Verbot“, wie es die Grünen damals forderten, erklärte der damalige Vorsitzende des Bundestagsausschusses für Forschung und Technologie, Wolf-Michael Catenhusen, hätte „das Problem nicht gelöst“. Doch das „umfassende“, auch familienrechtliche Fragen regelnde Gesetz, das sich Catenhusen, heute Staatssekretär im Bundesforschungsministerium, in Sachen Gentechnik damals wünschte und das in diesem Jahr unter der Federführung von Gesundheitsministerin Andrea Fischer hätte auf den Weg

fahrens zerstört würden, bedeutete dies ein Verstoß gegen das Embryonenschutzgesetz.

Diese so genannte Präimplantationsdiagnostik (PID) ist derzeit Anlass kontroverser bioethischer Stellungnahmen: Während die einen für das Recht der Eltern auf möglichst gesunden Nachwuchs plädieren und die PID für eng begrenzte Krankheitsbilder zugelassen sehen wollen, weisen die Kritiker darauf hin, dass diese Krankheitsbilder zwar frühdiagnostisch erfasst werden können, für die Krankheit selbst aber keine Therapie zur Verfügung steht. Das hat die Folge, dass ein als „geschädigt“ eingestuftes Embryo ungewollt aussortiert und vernichtet würde. Dies jedoch, so die Argumentation, erschüttere die ethischen Grundlagen unserer Gesellschaft, die jedem Menschen ein Lebensrecht einräumt.

„Totipotenz“

Darüber hinaus, so stellvertretend die Münsteraner Gesundheitsmedizinerin Irmgard Nippert, zeigen die Erfahrungen mit der pränatalen Diagnostik, dass es fast unmöglich ist, diagnostische Verfahren auf wenige Fälle zu begrenzen; die Technik selbst habe die Neigung, auf andere Bereiche zu expandieren und sich – wie mittlerweile die vorgeburtliche Diagnostik – von einer Ausnahme- und Screening-Verfahren auszuweiten. Auch die Stammzellenforschung richtet ihr Augenmerk auf die „totipotenten Zellen“ von Embryonen, weil diese die Fähigkeit haben, sich unendlich zu vermehren und gleichzeitig so wenig festgelegt sind, dass sie dazu gebracht werden können, sich in unterschiedlichste Gewebe zu entwickeln. Da das Embryonenschutzgesetz die Herstellung von Embryonen zu fremdnützigen Forschungszwecken eindeutig verbietet, sind die Forscher derzeit entweder darauf angewiesen, Embryonen, die bei Schwangerschaftsabbrüchen „anfallen“, zu verwenden oder diese aus dem Ausland zu importieren – was beides dem Gesetz nach nicht verboten, aber ethisch sehr umstritten ist.

Als dritte und derzeit aussichtsreich geltende Möglichkeit bleibt die Forschung an adulten (erwachsenen) Zellen. Ob sich diese am Ende tatsächlich erfolgreich erweist, ist im Moment noch nicht abzusehen; doch sollten etwa britische Forscher mit dem hierzulande verbotenen so genannten „therapeutischen Klonen“ schnellere oder bessere Ergebnisse erzielen, wird sich die Politik zunehmend unter Druck gesetzt sehen, das Embryonenschutzgesetz zu lockern. Der Entwurf zum geplanten Fortpflanzungsmedizinengesetz von Bundesgesundheitsministerin Fischer hätte in Bezug auf die PID und die verbrauchende Embryonenforschung wahrscheinlich restriktive Regelungen vorgeschlagen. Ob es ein solches Gesetz überhaupt noch geben wird, ist eher unwahrscheinlich, aber sicher würde es in dieser Legislaturperiode nicht mehr in den Bundestag eingebracht werden können.

Die neue Bundesgesundheitsministerin Ulla Schmidt, die wie ihre Amtskollegin im Bundesforschungsministerium Edelgard Bulhahn die Präimplantationsdiagnostik öffentlich befürwortet, geht einen anderen Weg: Sie lässt derzeit von der Bundesärztekammer prüfen, unter welchen Voraussetzungen die Präimplantationsdiagnostik zuzulassen ist, ohne gegen das bestehende Embryonenschutzgesetz zu verstoßen. Bei der Sachverständigen-Anhörung der Enquete-Kommission „Recht und Ethik in der modernen Medizin“ des Deutschen Bundestags im November vergangenen Jahres war die Skepsis gegenüber der PID unüberhörbar. Der Abschlussbericht der Kommission zu diesem Thema liegt noch nicht vor, und im Moment bahnt sich mit der von Bundeskanzler Gerhard Schröder geplanten Einrichtung eines nationalen Ethik-Rates auch eine Kräfteverschiebung in der biomedizinischen Debatte zu Gunsten „pragmatischer“ Lösungen an.

Die frühen Diskussionen um das Embryonenschutzgesetz allerdings lehren, dass die Bedenken der Skeptiker im Hinblick auf die rasante Entwicklung in der Gen- und Repro-Medizin durchaus realistisch waren. ●



Ein Mitarbeiter in der Herz-Kreislauf-Forschung der BASF Ludwigshafen vor DNA-Sequenzen, die in der Genomdatenbank Lifeseq gespeichert werden.

schutzgesetz als die „weltweit restriktivste Regelung“ im Bereich des Embryonenschutzes gefeiert.

Der vom damaligen Bundesjustizminister Engelhard (FDP) vorgelegte Regierungsentwurf ging von der Annahme aus, dass bereits die befruchtete Eizelle vom Zeitpunkt der Kernverschmelzung an ein Embryo und damit schützenswert sei. Dies sollte, so der Wille des Gesetzgebers, die fremdnützige Verwendung von Embryonen – etwa zu Forschungszwecken – ebenso verhindern wie die missbräuchliche Anwendung von Fortpflanzungstechniken. „Nicht alles, was technisch machbar ist“, so die Richtschnur des Bundesjustizministers, „darf auch gemacht werden.“

Doch was einmal ein auch von den Bundesländern getragenes, weitgehendes Gesundheitsrecht hätte werden sollen, endete 1990 als reines Strafgesetz. Der zwölf dürre Paragraphen umfassende Verbotekatalog regelt den Umgang mit in-vitro erzeugten, also außerhalb der Gebärmutter befruchteten Embryonen. Voraussetzung und einziger Zweck der in-vitro-Fertilisation, so das Gesetz unmissverständlich, ist die Herbeiführung der Schwangerschaft der Frau, von der auch die Eizelle stammt. Dies impliziert das Verbot der Eizellspende („gespaltene“ Mutterschaft) und der Leihmutterschaft ebenso wie die „Vernichtung“ von „überzähligen“ Embryonen, die bei einer künstlichen Befruchtung anfallen könnten: § 1 Abs. 3 und 4 untersagen, innerhalb eines Zyklus mehr als drei Eizellen zu befruchten und auf eine Frau zu übertragen. Nicht verboten indessen ist das „ausnahmsweise“ Tiefrieren von Embryonen, sollten diese zum Zeitpunkt ihrer Entstehung nicht eingepflanzt werden können – aus Gründen des Embryonenschutzes, wie die Union damals argumentierte. Generell untersagt ist das Klonen von Menschen (§ 6) und die Herstellung von so genannten Hybridwesen, also Mischwesen zwischen Tier und Mensch (§ 7).

Deutlich konservative Züge offenbart das Gesetz, wo es die Fortpflanzungstechniken beschränkt auf Ehepartner: Mit ihrer Forderung, diese den auf Dauer angelegten, möglicherweise auch gleichgeschlechtlichen Partnerschaften zu öffnen, konnte sich die SPD damals nicht durchsetzen.

Verbote ohne Kontrolle

Völlig offen lässt das Gesetz auch, wie und wer die Verbote kontrollieren soll. Und tatsächlich, so der Reproduktionsmediziner Henning Beier auf dem Berliner Kongress im vergangenen Jahr, sei das Embryonenschutzgesetz strafrechtlich bislang nie relevant geworden. „Das Gesetz“, resümierte er, „muss schlagkräftiger werden.“ Bereits während der Debatte um das Embryonenschutzgesetz haben Kritikerinnen darauf hingewiesen, dass sich der Entwurf mit keiner Zeile kritisch mit den gesellschaftlichen

gebracht werden sollen, ist mit deren Abgang aus dem Kabinett in weite Ferne gerückt.

Dabei erweisen sich die „Lücken“ und Unscharfen im Embryonenschutzgesetz mittlerweile als so gravierend, dass gesetzgeberischer Handlungsbedarf angezeigt ist. Das betrifft zum einen die neuen Diagnoseverfahren im in-vitro-Bereich, zum anderen die Forschung an Embryonen zu „therapeutischen Zwecken“.

Präimplantationsdiagnose

Dass bestimmte Regelungen im Embryonenschutzgesetz ein „Einfallstor für Eugenik“ werden könnten, wurde bereits vor einem Jahrzehnt diskutiert: Damals ging es noch um die erlaubte Geschlechtswahl des Kindes, wenn dadurch perspektivisch bestimmte schwere Erbkrankheiten wie Mukoviszidose verhindert werden könnten. Mittlerweile hat sich die gendiagnostische Forschung so sprunghaft entwickelt, dass eine mögliche Schädigung des Embryos bereits in-vitro, also vor dessen Übertragung in die Gebärmutter, erkannt werden kann. In diesem frühen Stadium sind nach herrschender Auffassung die Zellen, die dem Embryo zur Unterscheidung entnommen werden müssen, jedoch „totipotent“, das heißt, sie haben die Fähigkeit, sich zu einem vollständigen Individuum weiter zu entwickeln. Wenn sie im Rahmen des Diagnosever-

Das Parlament

Herausgeber: Deutscher Bundestag

Diese Ausgabe erfolgt in Abstimmung mit der Bundeszentrale für politische Bildung

Mit der ständigen Beilage
Aus Politik und Zeitgeschichte
ISSN: 0031-2258Anschrift der Redaktion (außer Beilage):
Friedrichstraße 236, 10969 Berlin, Telefon:
0 30 / 2 53 70 00, Telefax: 0 30 / 25 37 00 44

Internet: http://www.das-parlament.de

e-mail: redaktion@das-parlament.de

Leitende Redakteure: Detlev Lücke
(verantwortlich für diese Ausgabe)
Günter Pursch, O. Ulrich Weidner

Redaktion: Dirk Klose M. A., Sabrina Möller

Redaktionsschluss: 7. März 2001, 15 Uhr

Anzeigenverwaltung, Druck und Vertrieb:
Paulinus-Druckerei GmbH, Fleischstraße 62–65,
54290 Trier, Anzeigenverwaltung Telefon: 06 51 /
97 99-181, Leserservice Telefon: 06 51 / 97 99-186,
Telefax: 06 51 / 97 99-153Derzeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 16 vom
1.1.1997

Satzherstellung: Paulinus-Druckerei, Trier

Abonnement: Vierteljährlich DM 14,40,
Jahresvorzugspreis DM 52,80, für Schüler,
Studenten und Auszubildende (Nachweis
erforderlich) DM 28,80 jährlich, Ausland: zusätzl.
Versandkosten. Alle Preise inkl. 7% MwSt.
Kündigung jeweils drei Wochen vor Ablaufdes Berechnungszeitraums. Ein einmaliges
kostenloses Probeabonnement für vier Ausgaben kann bei unserer Vertriebsabteilung
angefordert werden.Microfiche: Bezug im Ausland möglich über
ALPHA COM GmbH, Sportallee 6, 22335 Hamburg,
Telefon: 040 51 30 20, Telefax: 17 402 201
alcom, Telefax: 402 201 alcom, Jahresbezugspreis:
Das Parlament: DM 230,-, Beilage Aus Politik
und Zeitgeschichte DM 130,-.Namentlich gekennzeichnete Artikel stellen
nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar.
Für unverlangte Einsendungen wird keine
Haftung übernommen. Nachdruck nur mit
Genehmigung der Redaktion.Für Unterrichtszwecke können Kopien in
Klassenstärke angefertigt werden.
Das Parlament (USPS #010-654) is published
weekly for \$2,80 DM per year. Periodicals
postage paid at Champlain, N.Y. and additional
mailing offices. Address changes should be
sent to IMS of N.Y., 100 Walnut St. #3, P.O. Box
1518, Champlain, N.Y. 12919-1518. For details
call: IMS at 1 (800) 428-3003.Dieser Ausgabe liegt eine Beilage für
Abonnementverträge der Zeitschrift
„Reden von A-Z“, Bonn, (Postvertriebs-
kennzeichen G 19018) bei.„Das Parlament“ ist Mitglied
der Informationsgesellschaft für die Feststellung
der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW)

Das Humangenomprojekt

So wenige Gene – so viele Fragen

Von Wiebke Rögener

Als Charles Darwin erklärte, der Mensch stamme vom Affen ab, machte er sich bei vielen seiner Zeitgenossen höchst unbeliebt – sie mochten sich nicht mit solch niederer Verwandtschaft abfinden. Inzwischen haben wir uns längst an diesen Gedanken gewöhnt. Doch selbst die nüchternen Wissenschaftler des Humangenomprojektes waren erstaunt, als sie nach der Entschlüsselung des menschlichen Erbgutes feststellen mussten: Der Mensch hat nicht nur einen Großteil seiner Gene mit Fliegen, Fischen und Fadenwürmern, ja selbst mit der Bäckerhefe gemein – er besitzt nicht einmal sehr viel mehr Erbanlagen als eine unscheinbare Pflanze. So um die 30 000 Gene sind es, die das Erbgut des Menschen ausmachen. Schon das winzige Würmchen *Caenorhabditis elegans*, kaum einen Millimeter lang und das erste mehrzellige Lebewesen, dessen Erbgut vollständig entschlüsselt wurde, besitzt 18 000 Gene. Die Ackerschmalwand, das Lieblingskraut der Genetiker, bringt es auf etwa 25 000. Damit ist der Mensch den übrigen Lebewesen noch ähnlicher, als bisher vermutet.

Schon längst ist bekannt: Das „Buch des Lebens“ ist für alle Organismen in derselben Sprache geschrieben. Es enthält nur vier verschiedene Buchstaben: A (Adenin), T (Thymin), G (Guanin) und C (Cytosin). Die Abfolge dieser vier Basen im Erbgut bestimmt die erblichen Eigenschaften. Die Buchstaben des kurzen genetischen Alphabets tun sich paarweise zusammen – stets verbindet sich A mit T und C mit G – und bilden so die Sprossen eines strickleiterförmigen Moleküls, der Desoxyribonukleinsäure (DNS). Dieses ist wendeltreppenartig gewunden und beim Menschen in zweimal 23 Pakete verpackt, die Chromosomen. Gruppen von jeweils drei Basen bilden darin den Code für die unterschiedlichen Aminosäuren, die sich, entsprechend der Reihenfolge der Dreiergruppen im Erbgut, zu Eiweißketten zusammenfügen. Ob Muskelfaser, Enzym oder roter Blutfarbstoff, das Rezept für jedes Eiweißmolekül ist in der Abfolge der genetischen Buchstaben enthalten.

Ein DNS-Abschnitt, der eine solche Bauanleitung enthält, wird als Gen bezeichnet. Wer sämtliche Baupläne lesen könnte, wäre daher in der Lage nachzuvollziehen, wie die erbten Strukturen und Funktionen des Organismus zu Stande kommen. Auch Krankheiten, die auf genetischen Faktoren beruhen, müssten so verständlich – und möglicherweise behandelbar – werden. 1990 taten sich daher weltweit 16 Forschungsinstitute zum bisher ehrgeizigsten Projekt der Biowissenschaften zusammen. Ihr Ziel: die vollständige Entschlüsselung des menschlichen

Genoms. Systematisch ging man im Humangenomprojekt (HGP), an dem Deutschland mit etwa zwei bis drei Prozent beteiligt ist, daran, die Reihenfolge der gut drei Milliarden Gen-Buchstaben zu ermitteln – zu sequenzieren, wie es im Jargon der Genetiker heißt. Das dicke Rezeptbuch im Zellkern wurde dafür gleichsam in einzelne Kapitel aufgeteilt und deren Lage auf den Chromosomen ermittelt – die Wissenschaftler sprechen von einer Kartierung des Genoms. Jede Forschergruppe sequenzierte dann die ihr zugewiesenen Abschnitte. So trugen deutsche Forscher zur Analyse der Chromosomen 2, 3, 7, 8, 9, 11, 17, 21 sowie des X-Chromosoms bei.

Zunächst ging es nur langsam voran, im Herbst 1999 lag kaum mehr als ein Viertel aller Daten als Rohfassung vor. Doch neue Techniken und immer schnellere Sequenziermaschinen beschleunigten das Arbeitstempo dramatisch. Im Januar 2000 war die Hälfte des Genoms einigermaßen bekannt, und im Sommer verkündeten die Forscher stolz: Das menschliche Genom ist entschlüsselt.

Offene Information nötig

Zeitgleich war ein Konkurrent ans Ziel gelangt, der erst ein dreiviertel Jahr zuvor angetreten war. Der US-Wissenschaftler Craig Venter hatte mit seiner Firma Celera Genomics ein anderes Vorgehen gewählt. Er verzichtete auf die Kartierung. Die gesamte DNS wurde nach der so genannten Schrotschuss-Methode in willkürliche Bruchstücke zerlegt und deren Basen-Sequenz bestimmt. Erst nachträglich wurden die Teile anhand überlappender Regionen wieder zusammengepuzzelt. Venter hatte von zwei Faktoren profitiert: vom Fortschritt der Sequenzierungstechnik und von den Daten des öffentlich finanzierten Humangenomprojekts, an dem Deutschland mit etwa drei Prozent beteiligt ist. Denn diese wurden laufend im Internet veröffentlicht. Auch Venter konnte somit diese Informationen – vor allem die ihm fehlenden Gen-Karten – auswerten, während er seine eigenen Ergebnisse zunächst für sich behielt.

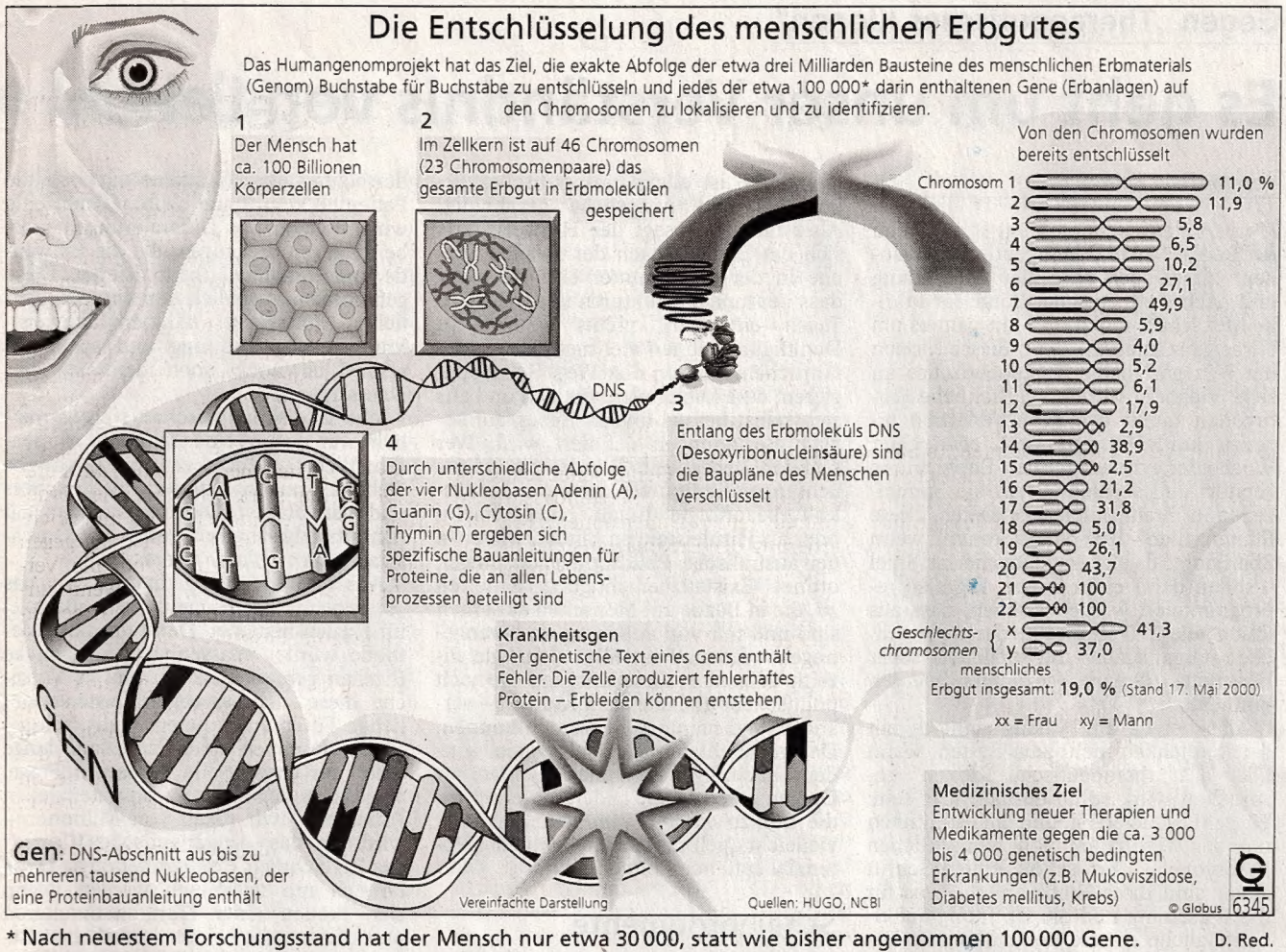
„Zu unseren Grundprinzipien gehörte es von Beginn an, dass alle genomischen Daten möglichst bald in öffentliche Datenbanken gegeben werden und von jedem aus Forschung und Anwendung gelesen und genutzt werden können. Anders ausgedrückt: Das „Periodensystem der biologischen Elemente“ soll frei verfügbar sein“, betont der am HGP beteiligte deutsche Genforscher Helmut Blöcker von der Gesellschaft für Biotechnologische Forschung in Braunschweig. Und der Direktor des Max-Planck-Instituts für molekulare Genetik in Berlin, Hans Lehrach, bekräftigt: „Solche grundlegen-

den Informationen sollten mit öffentlichen Mitteln erarbeitet werden und frei zur Verfügung stehen.“

Dass Venter das ganz anders sieht, wurde deutlich, als es darum ging, die gewonnenen Erkenntnisse zu veröffentlichen. Im Februar 2001, gut ein halbes Jahr, nachdem beide Teams verkündet hatten, sie hätten die Ziellinie einer fertigen „Arbeitsversion“ des Humangenoms überquert, wurden die Beweise in Fachzeitschriften publiziert. Voraussetzung dafür ist normalerweise, dass die Daten allgemein zugänglich und damit überprüfbar sind. Doch Craig Venter handelte mit dem Wissenschaftsmagazin „Science“ Sonderkonditionen aus: Statt wie üblich in einer öffentlichen Datenbank sind seine Daten nur über die Web-Site von Celera Genomics einzusehen. Bis zu einer Million Buchstaben des Erbgut-Alphabets können Wissenschaftler ohne wirtschaftliche Interessen von dort frei herunterladen. Wer mehr will, muss dies gesondert beantragen, und für die kommerzielle Nutzung werden Gebühren fällig.

Die Wissenschaftler des HGP sahen hierin ein Abweichen von wissenschaftlichen Standards und veröffentlichten ihre Daten daher nicht wie geplant mit Venter gemeinsam, sondern im Konkurrenzblatt „Nature“. Beide Veröffentlichungen machen vor allem eines deutlich: die Erforschung des menschlichen Erbguts ist nicht etwa am Ziel, sondern ganz am Anfang. Denn erstens sind die Datensätze durchaus noch lückenhaft und fehlerhaft. Craig Venter behauptet, rund 95 Prozent des Genoms seien mit einer Genauigkeit von 99,99 Prozent analysiert, die Forscher des HGP geben an, erst ein Drittel der Genom-Daten liege mit dieser hohen Genauigkeit vor. In jedem Fall ist es eine enorme Menge an Informationen. Doch dabei bleibt zu bedenken: Mensch und Schimpanse unterscheiden sich in weniger als zwei Prozent ihrer Gene. Die individuellen genetischen Unterschiede zwischen den Menschen betragen noch weit weniger. Ihnen liegen nur etwa 1 250 abweichende Buchstaben zu Grunde, in einem Text, der aus mehr als drei Milliarden Lettern besteht. Das Verständnis dieser Unterschiede erfordert also noch weit höhere Präzision, als bisher erreicht. Letztlich wurde der Zeitpunkt, an dem das Humangenomprojekt für „fertig“ erklärt wurde, recht willkürlich gewählt, es sei halt „ein passender Zeitpunkt zum Feiern“ gewesen, bemerkte der Chefredakteur der Fachzeitschrift „Nature“ Philipp Campbell, als im Sommer 2000 die Nachricht vom entschlüsselten Genom durch die Medien ging.

Vor allem aber bedeuten die bisher vorliegenden Ergebnisse nicht, man könne nun im Buch des Lebens lesen. Gerade Mal die Reihenfolge der Buchstaben



Rohstoff Gen

Wie die Biotechnologie die Medizin verändern wird

Von Volker Stollorz

Die Biotechnologie boomt. Geschäfte mit Genen sind in aller Munde, seit das komplette menschliche Erbgut als entziffert gilt. Dies sei der „Höhepunkt von 100 000 Jahren Menschheitsgeschichte“, raunte Craig Venter, der charismatische Chef der Biotechnologiefirma Celera, als er und sein Rivale Francis Collins vom Humangenomprojekt im Weißen Haus die Entzifferung der menschlichen Erbanlagen feierten. Zwar ist der Vergleich maßlos überzogen. Aber dass ausgerechnet eine börsennotierte Firma das menschliche Genom quasi im Alleingang entzifferte, ist Symbol einer Zäsur. Nach der Physik und der Chemie gebiert nun die Biologie eine Großindustrie. Im 21. Jahrhundert dürfen Gene zu einem wichtigen Rohstoff der Industriegesellschaft werden.

Zwar steckt die Genmedizin noch in den Kinderschuhen. Niemand vermag derzeit zu sagen, was der Wust der 3,2 Milliarden Buchstaben im menschlichen Genom überhaupt zu bedeuten hat. Zur Bescheidenheit rät selbst Carl Feldbaum, Präsident der mächtigen US-Industrievereinigung Biotechnologie: „Vergleicht man die Entschlüsselung des menschlichen Genoms mit einem Marathonrennen, würden wir jetzt gerade mal unsere Schuhe zubinden, um zu starten.“ Der härteste Teil der Anstrengungen stehe erst bevor: „Die molekulare Physiologie des Körpers zu beschreiben, die Funktion und Wechselwirkung von Genen und deren Proteinen zu enträtseln.“ Einzig die Marschroute steht schon fest. Die Gene sollen ein „Benutzerhandbuch“ des menschlichen Körpers liefern, Krebs, Herzinfarkt, Rheuma und die Leiden einer alternden Bevölkerung sollen molekular ins Visier genommen werden: „Volkskrankheiten sollten sich in Zukunft besser diagnostizieren und behandeln lassen, wenn die genetischen Hintergründe ihrer Entstehung genauer bekannt und verstanden sind“, ist Klaus Lindpaintner vom Baseler Pharmakonzern Roche überzeugt. Bevor es so weit kommt, heißt es erstmal lesen im Buch des Lebens.

Gen-Bibliothek

Das Genom kann man sich als eine riesige Bibliothek vorstellen, die aus verschiedenen Kochbüchern besteht. Jedes Gen beschreibt ein Kochrezept aus einem dieser Bücher, den 24 verschiedenen Chromosomen. Mit der präzisen Kochanleitung werden Eiweiße hergestellt. Diese Proteine bilden Nerven-, Blut- oder Magenellen, fungieren als Botenstoff bei der Kommunikation zw-

ischen Nervensträngen, transportieren Sauerstoff wie das Hämoglobin oder verdauen unsere Mahlzeiten. Soll ein Kochrezept in der Zelle gelesen werden, wird das Gen zunächst kopiert und in die Proteinfabriken transportiert, den so genannten Ribosomen. Dort wird der genetische Code – eine endlose Abfolge von je drei Buchstaben ACG oder AGT oder GGT usw. – gelesen und eine entsprechende Kette von Aminosäuren geknüpft. Diese bilden die Grundbausteine der Proteine. Schätzungen zufolge sind im Erbgut des Menschen zwischen 60 000 und 200 000 Kochrezepte niedergeschrieben – eine atemberaubende Komplexität. Im Kern lässt sich die ganze Biotechnologieindustrie als der Versuch beschreiben, möglichst viele Kochrezepte im Genom kennen zu lernen, um daraus Diagnosen und Therapien für die Medizin von morgen zu entwickeln. Als die erste Biotechnologiefirma mit dem passenden Namen Genentech 1976 ihre Türen öffnete, hielt die Pharmaindustrie, deren traditionelles Geschäft die Entwicklung chemischer Wirkstoffe war, das Hantieren mit Genen für eine kostspielige Sackgasse.

Erst als der Garagenfirma Genentech Anfang der achtziger Jahre das Kunststück gelang, harmlosen Bakterien beizubringen, menschliche Eiweiße wie Insulin oder das menschliche Wachstumshormon HGH in großen Mengen und hoher Reinheit zu produzieren, horchten die Pharmakonzerne auf. Das für Zuckerkrankke lebensnotwendige Insulin etwa mussten die Konzerne mühsam aus Bauchspeicheldrüsen Hunderttausender geschlachteter Schweine gewinnen. Dank Gentechnologie produzierten Bakterien die körpereigenen Stoffe nun in beliebigen Mengen und im Vergleich zu den herkömmlichen Verfahren konkurrenzlos billig, einzige Voraussetzung: man musste das menschliche Gen isolieren und in Bakterien verpflanzen.

Besonderen Erfolg hatte damit die 1980 gegründete Amgen, mit heute 6000 Mitarbeitern die größte Biotechnologiefirma der Welt. Deren Forscher spürten mit Hilfe der Gentechnik das lange vergeblich gesuchte Bluthormon Erythropoetin (EPO) auf, das die Bildung roter Blutkörperchen anregt. Allein mit dem heute bei Dialyse- und Krebspatienten gegen Blutarmut eingesetzten EPO werden jährlich rund 4 Milliarden Dollar umgesetzt. Und das ist erst der Anfang. Fast 300 mit Hilfe der Biotechnologie entwickelter Medikamente befinden sich derzeit in klinischen Prüfungen am Menschen, längst haben Firmen wie Genentech, Immunex, Biogen, Amgen oder Chiron die Welt der Pharmaindustrie verwan-

delt wie einst die Garagenfirmen im Silicon Valley die Computerindustrie. Um neue Arzneimittel gegen bisher unheilbare Krankheiten zu entwickeln, jagen Pharmakonzerne inzwischen nach so genannten Targets. Ein Target ist ein Protein im Körper, das als Zielscheibe für die Suche nach neuen Wirkstoffen dient. Aktiviert oder gehemmt, können an Targets Krankheitsprozesse im Körper beeinflusst werden. Beispiele sind etwa Rezeptoren, die den Blutdruck senken oder die Insulinproduktion ankurbeln. Fast alle modernen Arzneimittel sind bisher nur auf rund 500 solcher Zielscheiben (Enzyme) im menschi-

chen Körper ausgerichtet. Die Folge: Neue Medikamente der Firmen wurden im Verlauf der 90er-Jahre zunehmend ähnlicher, unterschieden sich allenfalls noch auf Grund ihrer Nebenwirkungen.

Die Rettung aus der Sackgasse kam für die Arzneimittelindustrie in Gestalt der Genomforschung. Im Erbgut des Menschen vermuten Pharmaforscher rund 5 000 bis 10 000 unbekannte Zielmoleküle, die sich als Angriffspunkt für Arzneimittel gegen Krebs, Herzinfarkt, Alzheimer und Co. eignen könnten. Die gilt es jetzt aufzuspüren. Im Rahmen von so genannten Functional Genomics-Programmen versuchen derzeit alle

großen Pharmahersteller, menschliche Gene mit Krankheitshypothesen zu belegen. Das Kalkül: Ist erst ein Protein gefunden, das etwa bei Alzheimer eine Rolle spielt, können Roboter heute in vollautomatischer Suche herausfinden, welche der Millionen von Chemikalien in den riesigen Wirkstoffbibliotheken seine Funktion aktivieren oder blockieren können.

Ein unverzichtbares Werkzeug zum Auffinden viel versprechender Zielscheiben ist die Bioinformatik. Firmen wie Lion Biosciences in Heidelberg durchmustern im Auftrag von Pharmakonzernen mit raffinierten Softwareprogrammen den genetischen Datenwust. Schon der Versuch, aus den 3,2 Milliarden Buchstaben im menschlichen Erbgut jene 3 bis 5 Prozent herauszufiltern, die Kochrezepte beschreiben, gleicht einer Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Ohne Computerprogramme ist sie undenkbar. Noch ehrgeiziger agieren Genomicsfirmen wie Millennium, Human Genome Sciences, Incyte Genomics oder Hyseq bei der Jagd nach neuen Targets. Schon seit Jahren durchwühlen sie das menschliche Erbgut von Körperzellen, um zahlenden Pharmafirmen kostbare Rohdiamanten für die Arzneimittelforschung zu liefern. Ihre Strategie: Nicht das ganze Erbgut einer Zelle wird maschinell entziffert, sondern nur jene Gene aufgespürt, die gerade in der untersuchten Körperzelle aktiv sind. Letztlich sollen alle in einer Zelle aufgeschlagenen Kochrezepte gelesen werden, um so die aktuell gekochten Gerichte kennen zu lernen. Das kann die Suche nach krankheitsrelevanten Genen beschleunigen, denn während in einer Nervenzelle Zehntausende Gene aktiv sind, reichen einem roten Blutkörperchen ganze 500.

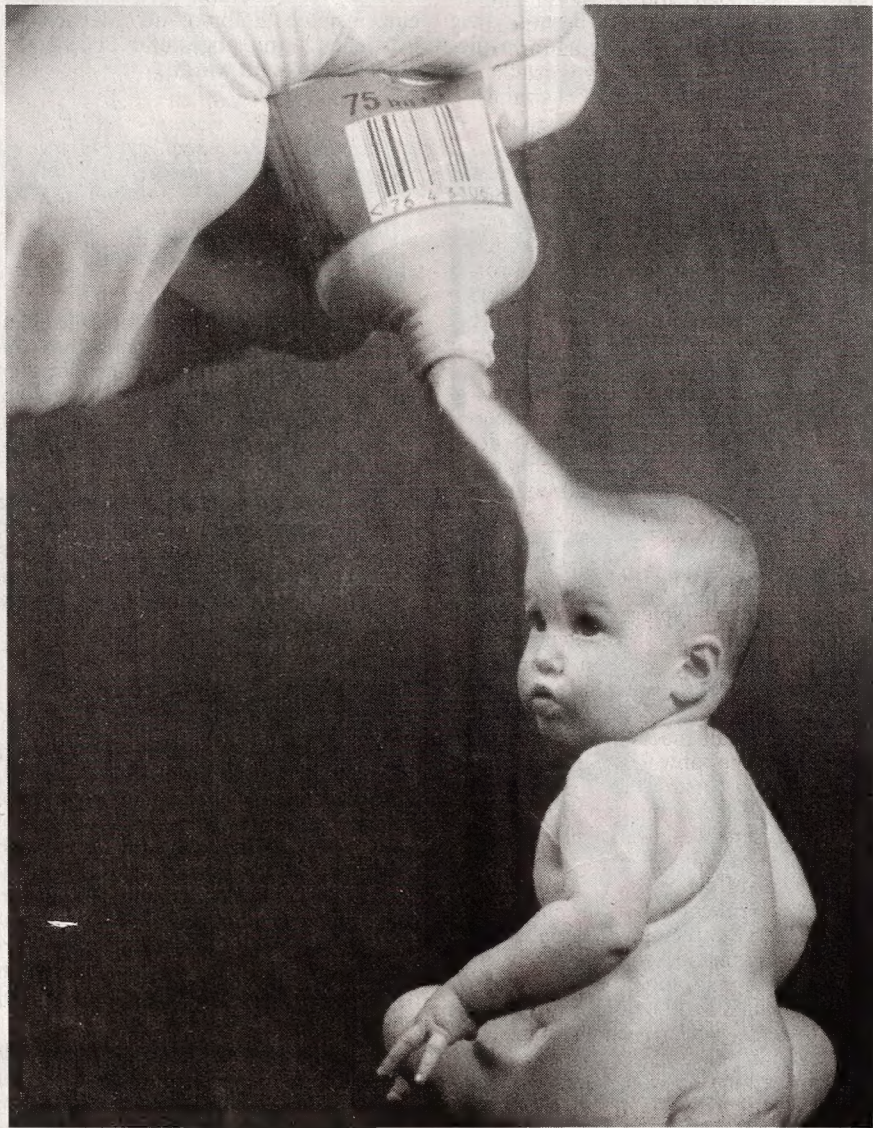
Genetische Diagnostik

Bis erste Medikamente aus der Genomik den Patienten helfen, werden noch einige Jahre ins Land gehen. Schon heute aber steht fest, dass das molekulare Verständnis vieler Krankheiten eine Flut neuer Behandlungsformen hervorbringen und präzisere Diagnosen ermöglichen wird. Eine der Bereiche der Biotechnologie, den Ärzte und Patienten schon heute im Alltag erleben, ist die genetische Diagnostik. Bei mehreren hundert seltenen Erbkrankheiten lässt sich während der Schwangerschaft mit einem simplen Gentest nachweisen, ob der betroffene Fötus das Leiden geerbt hat. Ein solches Wissen um Schadstellen im Erbgut stürzt Betroffene und deren Angehörige mitunter jedoch in schwere ethische Konflikte, wenn statt einer The-

rapie nur die Abtreibung als Option bleibt. Auch Erwachsene stehen dank neuer Gentests immer häufiger vor dem Dilemma, dank ihrer Gene in die Zukunft blicken zu können. Prädiktive Gentests erlauben anhand einer simplen Blutprobe präzise Vorhersagen darüber, bis zu welchem Alter völlig gesunde Menschen mit hoher Wahrscheinlichkeit an Brustkrebs, Alzheimer oder Darmkrebs erkranken werden.

Gesunde zu zukünftig Kranken zu stempeln, kann nicht nur die persönliche Lebensplanung umwerfen, sondern gesellschaftliche Folgen haben, sei es beim Abschluss von Versicherungen oder bei der Arbeitssuche. Wie das Recht auf Nichtwissen und der Schutz elementarer Menschenrechte im Zeitalter des genetisch gläsernen Menschen gewahrt werden soll, darüber zerbrechen sich derzeit Politiker weltweit die Köpfe. Eine ethisch etwas weniger diffizile Form von Gentests beruht auf der Analyse genetischer Unterschiede zwischen gesunden Menschen. Schluckt ein Patient zum Beispiel eine Arznei, kann sein genetisches Make-up über Leben und Tod entscheiden. Entweder wirkt die Pille gar nicht oder sie löst schwere Nebenwirkungen aus. Schuld daran können subtilen Variationen im Erbgut sein, so genannte single nukleotid polymorphism, SNPs. So besitzt zum Beispiel ein gewisser Prozentsatz von Menschen Leberenzyme, die eine Reihe von Medikamenten langsamer entgiften. Die Folge: Der verzögerte Abbau in der Leber führt mitunter zu lebensbedrohlichen Überdosierungen.

Um derartige Zwischenfälle zu vermeiden – allein in den USA sterben jährlich über 100 000 Patienten an Nebenwirkungen ordnungsgemäß verschriebener Arzneimittel – sollen schon in fünf Jahren Kranke vor der Einnahme bestimmter Arzneimittel zum Gentest gebeten werden. Das Motto: Jedem Patienten seine persönliche Pille. Der Jugoslawe Radoje Drmanac, Chefentwickler für Genchips bei der US-Firma Hyseq glaubt, „schon in wenigen Jahren werde jeder Mensch jeden Baustein seines persönlichen Erbguts kennen und diese Information per Internet abrufen können“. Computerprogramme würden dann im Krankheitsfalle Schadstellen im Erbcode aufspüren und ermitteln, wo der Stoffwechsel entgleist ist. Noch sind derartige Szenarien Zukunftsmusik, welche Visionen seriöse Vorhersage oder eher genetische Astrologie ist, müssen sorgfältige Studien zeigen. Nur eine Prognose soll gewagt werden: Gene werden sehr bald zum täglichen Thema werden, beim Arztbesuch, beim Plausch im Bäckerladen und im Familienkreis.



Ein Featurebild. Es visualisiert das „Design-Baby“, die ethisch fragwürdige Erwartung an die Gentechnik, Wunschkinder zu schaffen. Foto: SV-Bilderdienst

Gegen „Therapeutisches Klonen“

Es geht um unser Verständnis von Leben

Von Michael Emmrich

Die Augenwischerei fängt schon beim Begriff an. „Therapeutisches Klonen“ klingt nach ärztlicher Behandlung und nach medizinischer Sorge für kranke Menschen. Doch im Kern geht es um etwas ganz anderes. Denn dieses Klonen hat rein gar nichts Therapeutisches an sich. Vielmehr werden menschliche Embryonen durch das Klon-Verfahren erzeugt, kultiviert und nach etwa einer Woche der extrakorporalen Entwicklung zerstört und vernichtet, um die Stammzellen in ihrem Inneren zu ernten. Diese Stammzellen – und da erst kommt, wenn überhaupt, das Therapeutische ins Spiel – sollen dann eines fernen Tages so reprogrammiert werden können, dass aus ihnen alle 270 Zelltypen des menschlichen Organismus und vielleicht sogar komplette Organe gezüchtet werden können.

Also bereits am Anfang steht es mit der Redlichkeit nicht zum Besten. Wenn über das „therapeutische Klonen“ gesprochen wird, sollte deshalb klar sein: Es geht zu allererst und im Konkreten um das Vernichten von menschlichen Embryonen. Und schon einen Schritt zuvor sind diese Embryonen eigens für die Forschung und die Hoffnung auf eine mögliche spätere Behandlung für Patienten gezüchtet und hergestellt worden. Denn viele Wissenschaftler möchten gerne mit Embryonen arbeiten, die nach der Dolly-Methode entstanden sind. Das heißt, eine zuvor entkernte menschliche Eizelle wird mit den Erbinformationen einer Körperzelle eines Patienten angefüllt und zu Wachstum stimuliert.

Die aus dem dann vernichteten Embryo hervorgegangenen Gewebe oder Organe hätten den Vorteil, dass sie mit dem auf Hilfe wartenden Patienten genetisch nahezu identisch sind und deshalb nicht abgestoßen würden. Darin unterscheidet sich die Dolly-Methode gravierend von zwei anderen möglichen Verfahren zur Gewinnung embryonaler Stammzellen.

Zum einen könnten nämlich auch bei der künstlichen Befruchtung angefallene Embryonen benutzt werden, was wegen der genetischen Differenz zwischen Patienten und Embryonen aber Probleme aufwirft. Auch ist deren Zahl begrenzt.

Schließlich wären Stammzellen aus abgetriebenen Föten isolierbar, was neben den ethischen Einwänden auch deshalb wohl nicht praktikabel ist, weil die Qualität der Zellen nicht den Anforderungen der Medizin genügen würde. Allein die letztgenannte Methode ist aber derzeit in Deutschland erlaubt. Deshalb wächst der Druck auf die Politik, das Embryonenschutzgesetz dahingehend zu ändern, dass die Forschung an embryonalen Stammzellen auch in Deutschland möglich gemacht wird.

Nun steht das Embryonenschutzgesetz dem aber aus guten Gründen entgegen. Denn danach wird ein Embryo mit der Verschmelzung von Ei- und Samenzelle als menschliches Wesen definiert und unter den Schutz des Grundgesetzes gestellt. Damit ist auf dieser Ebene die Frage nach dem moralischen Status von menschlichen Embryonen eindeutig beantwortet worden. Die Einwände dagegen sind wenig stringent und überzeugend.

Gleiche Rechthierarchien

Im Kern geht es bei der Debatte über das „therapeutische Klonen“ nämlich um die Frage: Welches Konzept von Leben vertritt unsere Gesellschaft? Die Embryo-Definition des deutschen Gesetzes mag vielleicht der Wissenschaft nicht gefallen, aber sie ist überzeugend, weil klar, stringent, unmissverständlich und letztlich human. Leben sowie die Entwicklung von Leben sind Prozesse, die nicht willkürlich separiert und je nach Bedürfnis der Forschung mit unterschiedlichen Rechthierarchien belegt werden können. Diese Prozesse je nach den Wünschen der Forschung zu seg-

mentieren, ist allein biologistischer Erkenntnis und Ansprüche geschuldet. Aber moralisch sagt der Hinweis, dass sich ein Embryo nach der zweiten Woche in der Gebärmutter einnistet oder dass neuronale Strukturen etwa nach 70 Tagen entstehen, nichts aus. Diese Denkfiguren ebnen viel mehr einem gefährlichen Denken den Weg. Sie propagieren, dass Leben nicht für sich und aus sich selbst heraus und in Bezug auf soziale Beziehungen definiert wird. Wer nämlich Leben und Würde mit Selbstachtung verknüpft wie der neue Bundeskulturbeauftragte Julian Nida-Rümelin oder an Hirnleistungen bindet, wie etwa der australische Philosoph Peter Singer, ordnet Existenzberechtigung Kriterien zu, die in Bezug auf Menschen äußerlich sind und nur von außen an sie herangebracht werden. Dies führt dann gleichzeitig dazu, dass diese Kriterien – je nach politischem und sozialem Kontext – verändert und manipuliert werden können. Das gilt nicht nur für Embryonen, sondern auch für Wachkoma-Patienten, für Demente und all die anderen Menschen, die nur zu einer bestimmten Zeit oder vielleicht auch nie ihr intellektuelles Potenzial entfalten können.

Scheinargumente

Das in diesem Kontext gerne bemühte Scheinargument, wer Abtreibungen zulasse, könne sich ja nur schlecht oder heuchlerisch gegen den Embryonenverbrauch wenden, hat mittlerweile einen so breiten Eingang in die Debatten gefunden, dass man darüber eigentlich nur noch staunen kann. Freilich steckt dahinter Kalkül, auch wenn die scheinbar griffige Analogie und die Klage von der Wertungsdifferenz bei Klonen und Abtreibung einer Überprüfung nicht standhalten kann. Denn bei Abtreibungen geht es um Entscheidungsprozesse in einer vorgefundenen Konfliktsituation, um die einzigartige symbiotische Verbindung von Schwangerer und Ungeborenen und um die Selbstbestimmung von Frauen. Alle staatlichen und zweiseitigen Handlungen gegen die Frau und für das Ungeborene müssten nämlich durch den Körper der Schwangeren geschehen, was eine gravierende Autonomieverletzung darstellt.

Beim Embryonenverbrauch dreht sich die Debatte dagegen um ein von der Wissenschaft produziertes Faktum als Folge einer janusköpfigen Technologie. Außerdem ist Abtreibung in Deutschland nicht einfach so erlaubt, sondern nur unter gewissen Voraussetzungen strafbar. Es bleibt zu vermuten, dass Klon-Techniken nicht unter solchen Bedingungen – Verbot, aber in begründeten Ausnahmefällen strafbar – zu arbeiten geduldet.

Beim „therapeutischen Klonen“ sind nun zwei gravierende Einschnitte festzustellen. Zum einen wird reales menschliches Leben – wenn auch im Stadium des Embryos – gegen ebenfalls vorhandenes Leben – nämlich von Patienten – abgewogen. Menschen und Leben sind damit zum Abwägungsgegenstand geworden. Der Mensch wird damit zum gleichsam industriellen Ersatz- und Rohstofflager für den Menschen selbst. Wer diese Entscheidungen treffen kann und darf, ist dabei fast schon zweitrangig. Und zum anderen wird mit dem Einsatz des „therapeutischen Klonens“ erstmals menschliches Leben massenweise nur produziert, um dann vernichtet zu werden.

Selbst gesetzt den Fall, dies wäre alles ethisch zu rechtfertigen – dann bräuhete es dafür eine starke und unangreifbare Begründung. Dies alles gibt es im Falle des „therapeutischen Klonens“ jedoch nicht. Und zwar nach mehreren Seiten.

Zum einen sind die Therapie- und Heilungshoffnungen utopisch. Es gibt wenig konkrete Anhaltspunkte dafür, dass die propagierten Ziele – wie die Heilung der großen Volkskrankheiten Krebs, Demenz, Herz-Kreislauf – auch erreichbar sind. Zudem werden die Heilerwartungen derart überhöht dargestellt, dass für eine rationale Ausein-

dersetzung über Gefahren auch für die Patienten kein Raum bleibt. Gleichzeitig wird vielfach mit Diffamierungen gearbeitet gegen diejenigen, die die Einwände und Bedenken thematisieren. Diese gefährdeten angeblich den wissenschaftlichen Fortschritt, nähmen Schwerstkranken die Hoffnung und schädeten schließlich auch noch dem Standort Deutschland.

Wer so diskutiert, schert sich vermutlich wenig um eine rationale wissenschaftliche und eine ernsthafte ethische Debatte, sondern operiert mit Klischees und verwechselt Diskurs offenbar mit Akzeptanzbeschaffung und der Durchsetzung partikularer Interessen.

Aus dem Blickfeld gerät auch, was das „therapeutische Klonen“ zum Beispiel für Frauen bedeutet. Denn für diese Methode würden massenhaft menschliche Eizellen gebraucht. Zwar gibt es Versuche, diese auch aus abgetriebenen weiblichen Föten zu isolieren; realistisch gesehen, kommen dafür aber auf lange Sicht nur erwachsene Frauen in Frage. Angesichts der Vielzahl von potenziellen Patienten – wir reden von Millionen – wird für das „therapeutische Klonen“ das Züchten an Eizellen benötigt. Diese können nur gewonnen werden, wenn sich Frauen einer Hormonstimulation unterziehen, die bei der künstlichen Befruchtung allein den Zweck hat, ihnen zu einer Schwangerschaft zu verhelfen. Bei der Eizell-Spende wäre der Zweck aber fremdnützig und fielen in den Graubereich der Lebensspende von Organen mit allen Problemen, die dieses Gebiet aufwirft. Nicht umsonst müssen sich bei der Lebensspende von Organen spezielle Ethikgremien mit jedem Einzelfall befassen. Sie müssen emotionale, finanzielle und andere Abhängigkeiten der Spender vom Empfänger prüfen.

Niedrige „Erfolgsquote“

Für die Eizellspende gälte im Prinzip das gleiche. Zumal auch diese mit gravierenden gesundheitlichen Folgen für die Frauen verbunden sein kann. Dazu kommt, dass die aus Tierversuchen bekannten „Erfolgsquoten“ im Bereich weniger Prozente liegen. Das heißt, weit mehr als 90 Prozent der eingesetzten Eizellen und Embryonen entwickeln sich nicht so, wie es sich die Wissenschaftler erhoffen und wünschen. Auf Frauen als Eizell-Spenderinnen bezogen hieße das: die in Kauf genommenen Belastungen bei der Eientnahme sind in extrem hohem Maße mit dem anschließenden Scheitern der Embryokultivierung verbunden.

Und schließlich wird die Frage der Alternativen nur allzu zaghaft diskutiert. Die von den Wissenschaftlern produzierte Euphorie vernebelt offenkundig den Blick gewaltig. Wenn aber die in jedem menschlichen Organismus vorhandenen erwachsenen Stammzellen auf direktem Weg und ohne das Benutzen von Eizellen zur Embryoherstellung umprogrammiert werden könnten, wäre dem ethischen Dilemma der Embryonenforschung und -vernichtung zu entkommen. Dafür müsste dieser Weg aber erst einmal ausgetestet und erforscht werden. Selbst die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat in ihrem jüngsten Papier zum Klonen festgestellt, dass derzeit keine Notwendigkeit bestehe, die deutsche Rechtslage zu verändern. DFG-Präsident Ernst-Ludwig Winnacker kommt zu dem Ergebnis: „Bei allem Verständnis für das Gebot der Humanität gegenüber dem einzelnen Patienten, geht es hier aber auch noch um etwas anderes, nämlich um die Wissenschaft und vor allem um unser Menschenbild.“

Die Ergebnisse aus Tierversuchen zum „therapeutischen Klonen“ sind laut Winnacker derzeit alles andere als beeindruckend. Die Aufgabe der Wissenschaft sei es aber, statt „uneinlösbarer Heilsversprechen“ der Öffentlichkeit „überprüfbar Fakten“ vorzulegen. In der Stammzelldebatte, resümiert Ernst-Ludwig Winnacker deshalb, „sind wir von diesem Punkt aber noch weit entfernt“.

Chancen des „Therapeutischen Klonens“

Ein Ja mit Einschränkungen

Nach einem Gespräch mit Claus Bartram, Professor für Human-genetik an der Universität Heidelberg

Mit der Entscheidung des britischen Unterhauses von Mitte Januar 2001, das Klonen menschlicher Embryos für therapeutische Zwecke zu gestatten, wird eine bisher in der Forschung gültige Grenze unwiderruflich überschritten – so die Kritiker dieser Entwicklung, vor allem in Deutschland. Droht uns also jetzt der „Dolly“-Mensch, die Erschaffung eines bis in die letzte Zelle mit seinem(r) „Bruder/Schwester“ identischen Zwilling, benannt nach jenem schottischen Schaf, mit dem dieses Experiment das erste Mal vor einigen Jahren glückte? Was ist neu an der historischen Entscheidung des House of Commons?

Englische Forscher dürfen jetzt in den Zellkern einer erwachsenen Körperzelle eine entkernte menschliche Eizelle verpflanzen, bis zu 14 Tage beobachten, wie sich dieser Embryo entwickelt und ihm so genannte Stamm-

tatsächlich machen auch wir Deutschen, anders als das jetzt manche Kritiker sehen mögen, diesen Unterschied. Wir stellen die Abtreibung bis zur 12. Woche straflos, also die Tötung von Föten (in der Entwicklung weiter fortgeschrittene Embryos) und wir tolerieren seit langem Pille und Spirale, die eine Einnistung des Embryos in die Gebärmutter verhindern, womit er ja auch abgetötet wird. Anderenfalls müssten bei uns entsprechende Medikamente und technische „Einnistungs“-Hindernisse verboten werden – woran wohl ernsthaft niemand denkt.

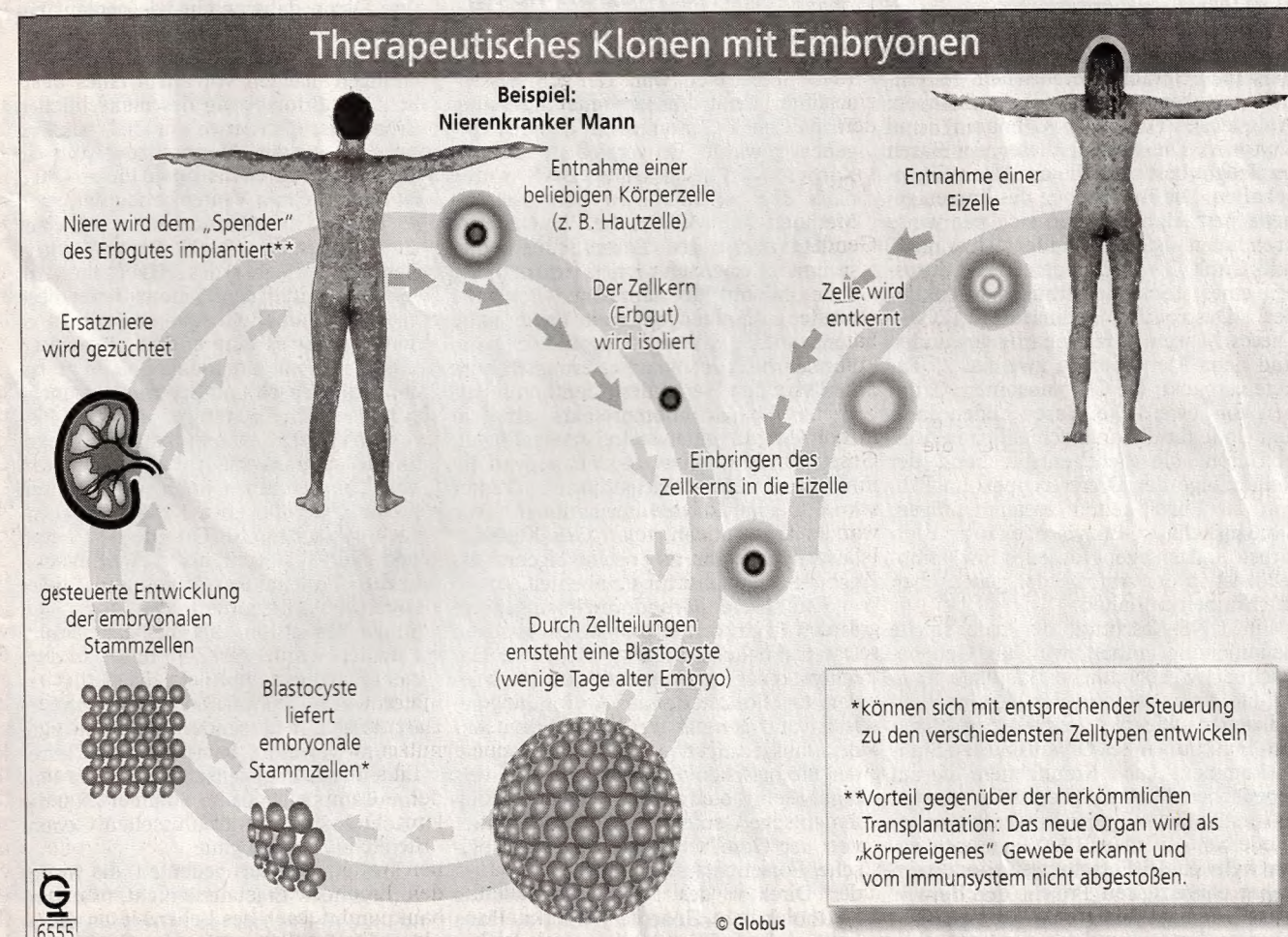
Insofern geht es hier nicht um einen Dammbruch.

In der Auseinandersetzung geht es heute zum einen um die Frage, ob über die Forschung an so genannten adulten Stammzellen hinaus, also Stammzellen, die erwachsenen Menschen entnommen werden, auch die Forschung an und die Arbeit mit embryonalen Stammzellen zugelassen werden soll. So sind beispielsweise in der Reproduktionsmedizin auch in Deutschland, wenngleich

rückversetzt werden kann. Drohende Organabstoßungen bei Patienten könnten vermieden werden, wenn die Forschung lernt, wie Körperzellen die hohe Differenzierungs- und damit wieder Anpassungsfähigkeit von embryonalen Stammzellen zurückgewinnen. Heute ist nämlich keineswegs entschieden, ob die Forschung mit adulten Stammzellen ausreicht, ob alle medizinischen Chancen für die Patienten damit genutzt werden können.

Häufig wird die Frage gestellt, ob hier nicht eine Büchse der Pandora geöffnet wird, ob nicht etwas aus dem Ruder laufen kann, was nicht mehr korrigierbar ist. Schreckensvisionen von „Design-Babys“ werden entworfen. Von „Vernutzung“ menschlichen Lebens zu Forschungs- und Kommerz-Zwecken ist die Rede.

Richtig ist, dass hier fundamentale Bereiche des menschlichen Lebens berührt werden. Wer aber eine Forschungsrichtung stoppen will, muss stichhaltig darlegen, warum sie nicht gestattet werden darf. Wäre es nicht leichtfertig, die in der



zellen entnehmen, diese zur Zellkultur vermehren.

Natürlich stellt sich die Frage, ob es sich bei diesem durch Reprogrammierung, d.h. ungeschlechtliche Vermehrung entstandenen Embryo um einen Menschen im uns vertrauten Sinne handelt. Wie grenzt sich dieser Embryo von Embryonen ab, die nach künstlicher Befruchtung oder auf natürlichem Wege entstanden sind?

Die katholische Kirche gibt hierauf eine kategorische Antwort: Embryonen, ob durch Reprogrammierung oder durch Verschmelzung von Samenkern und Eizelle erzeugt, dürfen unter keinen Umständen getötet werden.

Schon bisher ist diese Frage aber keineswegs eindeutig entschieden, auch nicht in Deutschland. Das Embryonenschutzgesetz zum Beispiel lässt offen, wann aus einem Embryo ein Mensch wird.

In Großbritannien durfte schon bisher bis zum 14. Entwicklungstag an Embryonen geforscht werden, weil einem nicht eingestinsten Embryo, als Mensch im Entstehen, eine abgestufte Schutzwürdigkeit zuerkannt wurde.

seltener als in anderen Ländern, Embryonen vorhanden, die unerwartet den betroffenen Frauen, z.B. weil sie überraschend erkranken, nicht eingepflanzt werden. Die Nutzung dieser todgeweihten Embryonen zur Gewinnung von Stammzellen ist, auch unter ethischen Gesichtspunkten, anders zu beurteilen als die unmittelbare Herstellung von Embryonen zum gleichen Zweck. Heute schon ist die Forschung an importierten embryonalen Stammzellen gesetzlich gestattet.

Vielen Menschen erscheint es nicht akzeptabel, mit importierten Stammzellen zu forschen, um wirksame Medikamente herzustellen, aber die Herstellung dieser Zellen aus ethischen Gründen anderen Ländern zu überlassen.

Aber ist zum anderen nicht auch die Herstellung von Stammzellen im Wege der Reprogrammierung vertretbar, wenn dabei nicht ein Mensch geschaffen wird, sondern Gewebe zu therapeutischen Zwecken?

In diesem Punkt gehen die Engländer tatsächlich einen neuen Weg. Sie wollen die Frage klären, wie eine Körperzelle wieder in einen embryonalen Zustand

neuen Forschungsrichtung sich abzeichnenden Optionen für viele chronisch kranke Menschen nicht wahrzunehmen?

Meinungsaussagen aus dem Lager der politischen Entscheidungsträger zeigen auch in Deutschland ein wachsendes Differenzierungsvermögen; der Vorwurf eines verantwortungslosen Forschungsdranges der Wissenschaftler wird immer weniger erhoben. Die Forschung an embryonalen Stammzellen ist international betrachtet weitgehend akzeptiert.

Wesentlich ist, dass eine derartige Forschung nicht in das Belieben der Wissenschaft gestellt, sondern an ein Genehmigungsverfahren gekoppelt wird. Auch über die Forschung zur Reprogrammierung von Körperzellen im Sinne des therapeutischen Klonens wird international diskutiert, nicht nur in England.

In Deutschland sollte man keine Jahre dauernde Fundamentaldiskussion führen. Die Fakten liegen auf dem Tisch – Entscheidungen können in einem überschaubaren Zeitraum getroffen werden.

Johannes L. Kuppe

Stichwort

Klonen von Embryonen und weitere Verfahren mit Stammzellen

Wissenschaftler möchten aus Embryonen Ersatz für zerschissenes Gewebe schaffen. Sie experimentieren dabei mit geklonten Embryozellen. Andere Forscher versuchen, aus Zellen von Erwachsenen neues Gewebe zu gewinnen.

Die Verfahren sollen Alzheimer- und Parkinsonpatienten helfen, ebenso aber auch Diabetikern oder Menschen mit verkümmerten Leberzellen. Geforscht wird unter anderem an folgenden Verfahren:

THERAPEUTISCHES KLONEN MIT EMBRYONALEN STAMMZELLEN:

Wissenschaftler wollen dabei neues Gewebe mit dem Erbgut eines Patienten züchten. Es dürfte von seinem Immunsystem nicht abgestoßen werden. Mit dem ansatzweise im Tierversuch gelungenen Verfahren soll Erbmateriale aus gesunden Zellen eines Patienten in eine zuvor entkernte Eizelle gespritzt werden. Diese teilt sich mehrfach und reift im Labor zu einem frühen Embryo-Stadium (Blastozyste) heran.

Die Forscher möchten einzelne Zellen aus dieser Blastozyste dann zu neuem Gewebe heranwachsen lassen. Zu dieser Zeit sind die gewünschten embryonalen Stammzellen nicht

ausdifferenziert, sondern können sich noch in viele Gewebe des Körpers entwickeln.

Die Grundlagen des Verfahrens hatten die „Väter“ des Klonings Dolly entwickelt. Sie hatten noch ein komplettes Tier hergestellt. Forscher suchen nun jedoch „Schalter“ in diesen Zellen, damit diese nur zu bestimmten Geweben, etwa Nerven- oder Insulinproduzierenden Zellen heranwachsen, und nicht zu einem vollständigen Menschen.

KULTUREN VON EMBRYOZELLEN:

Seit kurzem versuchen andere Mediziner zudem, Stammzellen direkt aus Embryonen zu gewinnen und aus ihnen Gewebe und Organe zu züchten. 1997/98 war es US-Forschern erstmals gelungen, aus einem Embryo undifferenzierte Stammzellen zu gewinnen und im Labor in diesem Stadium zu vermehren. Die Zellen teilen sich ununterbrochen weiter und sollen später einmal die unterschiedlichsten Gewebe produzieren. Auch hier suchen die Forscher nach Schaltern, um das Zellwachstum in eine bestimmte Richtung zu lenken.

THERAPIE MIT ABGETRIEBENEN EMBRYONEN:

Mediziner im Ausland setzen in einzelnen klinischen Versuchen schon seit

Jahren Embryozellen in das Gehirn von Parkinsonkranken ein.

Diese sollen die zurückgebildeten Dopamin-produzierenden Zellen ersetzen.

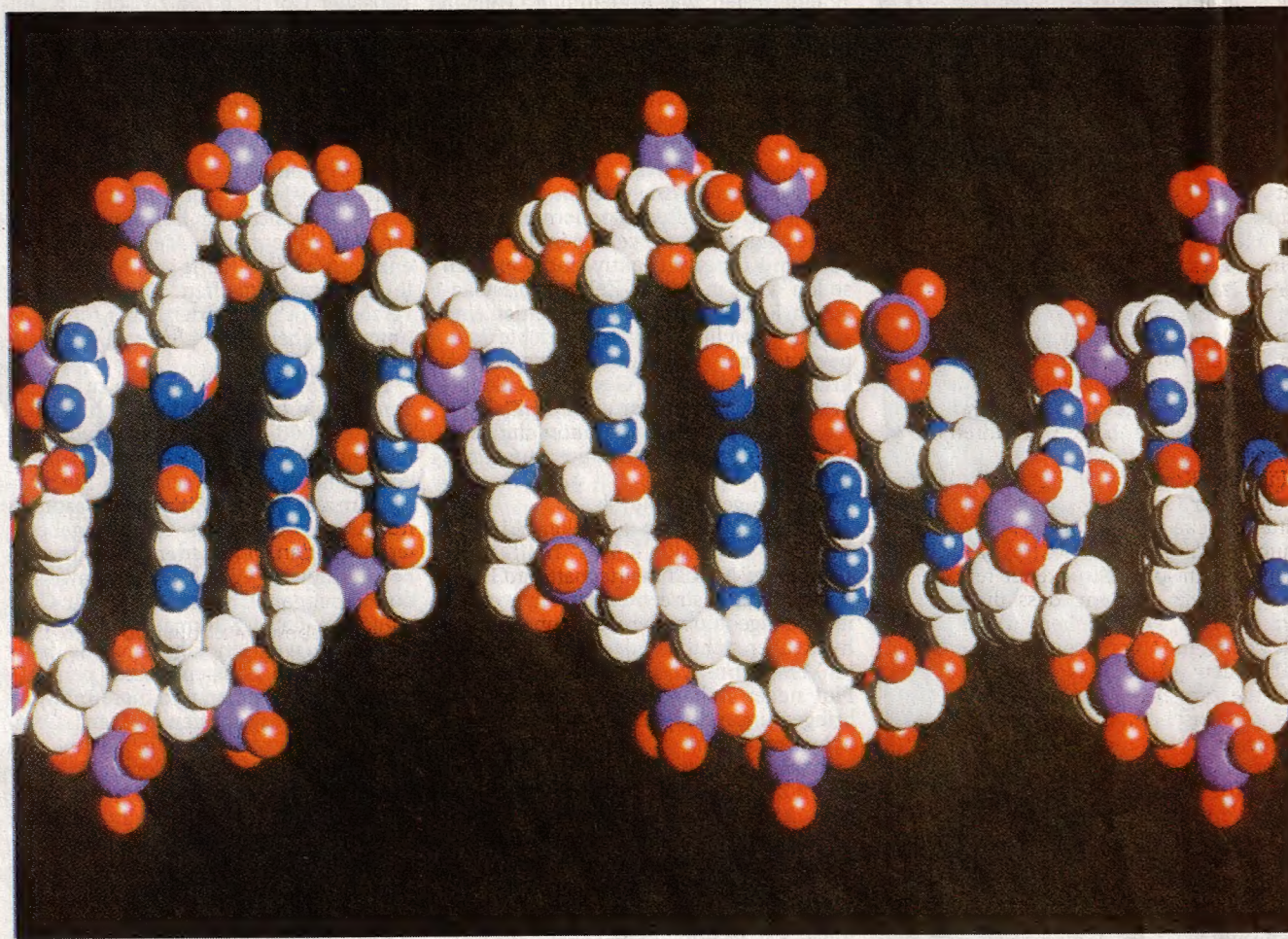
STAMMZELLEN AUS DEM ERWACHSENEN KÖRPER:

Bislang haben Forscher Stammzellen aus verschiedenen Geweben von ausgewachsenen Tieren umprogrammiert und zu anderen Zellen werden lassen. Viele Forscher denken, damit das Embryonalstadium umgehen zu können. So gelang es aus Stammzellen von Mäusegehirnen unter anderem Herz- und Lebergewebe zu züchten. Aus Knochenmark haben US-Forscher ebenfalls Leber-, aber auch Nervenzellen gebildet.

FORSCHUNG MIT EMBRYONEN UND FÖTEN:

Das deutsche Embryonenschutzgesetz verbietet die Herstellung von Embryonen zu Forschungszwecken, nicht jedoch die Arbeit damit. Es dürfen jedoch pluripotente Stammzellen aus abgetriebenen oder abgegangenen toten Föten (nach Abschluss der Organanlagen) für die Wissenschaft verwendet werden. Pluripotente Zellen können sich in der Regel nur noch zu einigen Geweben und nicht mehr zu einem ganzen Menschen entwickeln.

dpa



Modell des menschlichen DNA-Stranges mit der Doppelhelix-Struktur. Zweieinhalb Monate nach der ersten Erfolgsmeldung des US-Genforschers Craig Venter hat das internationale Humangenomprojekt nach eigenen Angaben 97 Prozent des menschlichen Erbgutes entziffert.

Foto: dpa

Glossar

Aminosäure
Grundbaustein der Eiweiße (Proteine). Jedes Eiweiß hat eine im genetischen Code festgelegte, spezifische Reihenfolge (Sequenz) von Aminosäuren.

Bakterien
Einzellige Mikroorganismen ohne Zellkern.

Chromosom
Strukturen des Zellkerns, die die DNA, also die Erbinformation, enthalten. Jede menschliche Körperzelle enthält 23 väterliche sowie 23 mütterliche Chromosomen.

Code, genetischer
Spezifischer Informations- und Übersetzungsschlüssel der DNA zur Produktion von Aminosäuren.

Codon
Kleinste Informationseinheit der DNA, eine Folge von drei Basen.

DNA
Desoxyribonucleid Acid (dt. DNS; Desoxyribonukleinsäure), das Molekül, das die Erbinformation trägt. Besteht aus Bausteinen (Nukleotiden), die in zwei komplementär angeordneten Strängen über Wasserstoffbrücken miteinander verknüpft sind. Diese Stränge sind spiralförmig um die eigene Achse gewunden (Doppelhelix). Durch die Abfolge der DNA-Bausteine ist die Erbinformation festgelegt.

DNA-Analyse
Gendiagnostische Untersuchungsmethode zum Nachweis von Veränderungen einzelner Gene. Für den direkten Nachweis muss das verantwortliche Gen und sein Ort bekannt sein. Für den indirekten Nachweis machen so genannte Marker in einem DNA-Abschnitt Aussagen über eine Erkrankung sowie über die statistische Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens.

DNA-Fingerabdruck
Molekularbiologisches Verfahren zur Identifikation des nicht verwechselbaren genetischen Musters eines Menschen.

DNA-Sequenz
Reihenfolge der Basenpaare eines Abschnitts des DNA-Moleküls.

Down-Syndrom
Früher Mongolismus. So wird eine Veränderung in der Chromosomenzahl genannt. Das Chromosom 21 liegt in allen, seltener als so genanntes Mosaik in einem Teil der Körperzellen dreifach (Trisomie 21) statt zweifach vor.

Embryo
In der Humanmedizin die sich aus der befruchteten Eizelle entwickelnde Frucht bis zum Abschluss der Organentwicklung (12. Schwangerschaftswoche). Danach ist es ein Fötus.

Embryonenschutzgesetz (EschG)
Seit dem 1. Januar 1991 in Kraft, regelt es strafrechtlich die wesentlichen Bereiche der Fortpflanzungsmedizin sowie einen Teilbereich der Humangenetik. Es gilt weltweit als eines der strengsten: Die Herstellung von Embryonen zu Forschungszwecken ist in Deutschland verboten.

Enzym
Eiweißkatalysator, der chemische Prozesse beschleunigt. Gentechnisch veränderte Mikroorganismen können Enzyme herstellen, die etwa zur Herstellung von Medikamenten eingesetzt werden.

Erbgut/Genom
Gesamtheit der Erbinformationen eines Organismus. Auch als Genom bezeichnet.

Eugenik
Erbgesundheitslehre, als Begriff 1883 durch Naturforscher Francis Galton zunächst in Großbritannien eingeführt. Der Versuch, durch gezielte Lenkung der Fortpflanzung „erbschädigende Einflüsse“ auf das Erbgut einer Bevölkerung (Gruppe) zum Zweck seiner Verbesserung zu kontrollieren. Im „Dritten Reich“ als „Erbhygiene“ als Vorwand zur Vernichtung „lebensunwerten“ Lebens und „minderwertiger“ Rassen gebraucht.

Gen
Kleinste Einheit des Erbguts in einem bestimmten Abschnitt der DNA, der auf Grund der Reihenfolge der Nukleotide bestimmte Funktionen, Eigenschaften, Merkmale oder Strukturen der Zelle bestimmt. Wechselseitige Ausprägungen mit anderen Genen und der Umwelt.

Genomanalyse
Alle genetischen Untersuchungsverfahren, die auf den Nachweis einzelner Erbanlagen, einer genetischen Veränderung im Hinblick auf Krankheiten, Medikamente oder Schadstoffe, die Analyse der Gesamtheit aller Erbanlagen (Totalsequenzierung) abzielen.

Gentechnik
Alle Verfahren zur gezielten Veränderung des Erbgutes. Dabei wird fremde DNA isoliert, auf Vektoren gesetzt und in einen Wirtsorganismus eingeschleust. Hier wird die

Fortsetzung in Spalte 6

Die Pharmaindustrie benötigt riesige Gen-Datenbanken

Keiner kennt die richtige Handhabung

Von Wolfgang Löhr

Für die Genomforscher war es ein Grund zu feiern. Die Entschlüsselung des menschlichen Genoms ist vollbracht. Doch bekannt ist damit nur die Buchstabenabfolge der DNA-Sequenz. Was die einzelnen Wörter bedeuten und wie sie in das Stoffwechselgeschehen des menschlichen Körpers eingreifen, ist bisher noch so gut wie unbekannt. Allein mit der Entschlüsselung der DNA-Sequenz ist noch keinem Patienten geholfen. Um neue Medikamente oder Therapien entwickeln zu können, müssen Genetiker, Mediziner und Pharmaforscher nun herausfinden, welche Funktionen die menschlichen Gene in den biologischen Prozessen haben, welche Proteine sie bilden, wie sie gesteuert und beeinflusst werden.

Die Pharmaindustrie, die ihre Hoffnungen auf individuell angepasste Medikamente setzt, ist vor allem daran interessiert, wie einzelne Genvarianten den individuellen Krankheitsverlauf beeinflussen. Um diese Aufgabe in Angriff nehmen zu können, muss die Pharmaindustrie auf eine riesige Anzahl von Probanden zugreifen können. Benötigt werden dazu nicht nur Blut- oder Gewebeproben für die genetischen Analysen, sondern auch die dazugehörigen medizinischen Daten der einzelnen Probanden.

Vorreiter in Island

Vorreiter beim Aufbau entsprechender Gendatenbanken war zweifellos das isländische Unternehmen deCode. Seit gut vier Jahren wird dort bereits darum gestritten, ob die Regierung das Recht hat, das Erbgut ihrer Untertanen zur kommerziellen Auswertung an die Pharmaindustrie zu verkaufen. Bereits 1998 beschloss das isländische Parlament ein in der Öffentlichkeit heftig umstrittenes Gesetz für den Aufbau einer Datenbank, in die alle Gesundheits- und Gendaten sowie die Aufzeichnungen über Verwandtschaftsbeziehungen der 270 000 Isländer einfließen sollen. Das exklusive Zugriffsrecht auf die Daten erhielt die von dem Forscher Kari Stefansson gegründete Gtech-Firma deCode, die schon imVorfeld einen Kooperationsvertrag mit dem Schweizer Pharmaunternehmen Hoffmann-La Roche abgeschlossen hatte. Rund 25 Millionen Mark zahlte deCode dem Staat für eine zwölfjährige Nutzungsdauer.

Vor allem die in der Isländischen Medizinischen Gesellschaft (IMA) organisierten Ärzte wehrten sich dagegen, dass sie zum Datenlieferanten für die Pharmaindustrie degradiert werden sollen. Ein großer Teil der Mediziner verkündete inzwischen öffentlich, dass sie sich dieser Aufgabe verweigern werden. Sie sehen nicht nur das Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient gefährdet. Kritisiert wird auch, dass sich die Regie-

Tabu: Genfood

Von Gerd Spelsberg

Die Anwendung der Gentechnik im Lebensmittelbereich ist längst Realität, doch die Konsumenten wissen nichts davon. Die Folge: die Verunsicherung wächst, und mögliche gesundheitliche Risiken werden überzeichnet. Gentechnik bei Lebensmitteln – bei uns nicht. So scheint es zumindest, denn im deutschen wie europäischen Lebensmittelsortiment gibt es kaum ein Produkt, das entsprechend gekennzeichnet ist und auf seinem Etikett – wie seit drei Jahren gesetzlich vorgeschrieben – darauf hinweist, dass es Zutaten aus gentechnisch veränderten Organismen enthält. Handel und Lebensmittelindustrie erklären, sie würden ausschließlich „gentechnik-freie“ Rohstoffe und Vorprodukte verwenden.

In der Tat: am Point of Sale, dort wo Produkte gekauft werden, existiert die Gentechnik nicht. Die Verbraucher, seit Jahren mehrheitlich gegen Genfood eingestellt, haben sich offenbar durchgesetzt. Die ökonomische Realität sieht jedoch anders aus. Weltweit wurden im Jahr 2000 auf 40 Millionen ha gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut, gemernt und verarbeitet (zum Vergleich: Gesamtfläche Deutschland 35 Mio. ha). Nach vier Jahren steilen Anstiegs fielen bei Mais und Raps die Flächen mit transgenen Sorten hinter das Vorjahresniveau zurück; bei Soja und Baumwolle hielt der Wachstumstrend für Gen-Pflanzen dagegen weiter an. In zwei der drei großen Soja-Erzeugerländer haben sich transgene Sojasorten weitgehend durchgesetzt: In USA bedecken sie 54 Prozent (16,1 Mio. ha) der nationalen Anbaufläche, in Argentinien sogar 90 Prozent (6,5 Mio. ha). Lediglich Brasilien bemüht sich, mit „gentechnik-freien“ Soja-Rohstoffen der Nachfrage in Europa und Asien nachzukommen.

In der europäischen Landwirtschaft spielen – mit Ausnahme kleinerer Flächen in Spanien und verschiedener Anbauversuche – gentechnisch veränderte Pflanzen keine Rolle. Seit Jahren werden keine mehr zugelassen, und auch die im Februar verabschiedete, gründlich erneute EU-Freisetzungsrichtlinie (90/220/EWG) wird das bestehende De-facto-Moratorium kurzfristig nicht aufheben.

Dennoch ist der europäische Lebens- und Futtermittelmarkt nicht „gentechnik-frei“. Allein 30 Mio. t Sojabohnen und Sojaschrote führt die EU jährlich ein – seit dem Tiermehlverbot im Futter



rung über internationale Vereinbarungen hinweggesetzt, nach denen die Teilnahme von Patienten an Forschungsvorhaben nur mit ausdrücklicher Zustimmung und nach umfassender Aufklärung erfolgen darf. Für die Nutzung der Blut- und Gewebeproben sollte diese „informierte Zustimmung“ plötzlich nicht mehr gelten. Isländer, die nicht in die Datenbank aufgenommen werden wollen, müssen selbst aktiv werden und dies ausdrücklich schriftlich untersagen.

Ein noch weitaus größeres Projekt hat vor kurzem die Regierung von Eland beschlossen. Die genetischen Daten aller 1,5 Millionen Esten sollen in einer Datenbank gespeichert werden. Man hoffe, so erklärte Andrew Metspalu, einer der beiden Chefs des „Nationalen Genzentiums“ in Tallinn, auf neue Einsichten in die Zusammenhänge von Genen und Umwelteinflüssen bei der Entstehung von Krankheiten. Die Gesamtkosten wurden mit rund 400 Millionen Mark veranschlagt. Ein Teil davon soll durch internationale Pharmakonzerne, die die Datenbank für ihre Arzneimittelentwicklung nutzen, wieder hereinkommen.

Eins zumindest haben die Esten von der Auseinandersetzung in Island gelernt. Die Gendaten dürfen nur mit ausdrücklicher Einwilligung der Betroffenen in der Datenbank gespeichert werden. Eine weitere „nationale“ Gendatenbank wird derzeit in Großbritannien geplant. Dort sollen unter der Regie des Medical Research Council (MRC) und mit Unterstützung des Wellcome Trust sowie des Gesundheitsministeriums die Gendaten von rund 500 000 Briten er-

mit steigender Tendenz. Gut die Hälfte des europäischen Soja-Bedarfs stammt aus USA und Argentinien. Dort wird in der Regel bei der Ernte nicht nach konventionellen und transgenen Rohstoffen unterschieden. Wenn nicht im Rahmen eines Vertragsanbaus ausdrücklich „gentechnik-freie“ Erzeugung vereinbart wird – in den USA traf das 1999 für ganze 100 000 t zu, etwas mehr als 1 Promille der Jahresernte –, enthalten die auf den Weltmärkten gehandelten Sojarahostoffe immer einen gewissen, in der Höhe je nach Ernteprix schwankenden Anteil aus gentechnisch veränderten Pflanzen. Zwar werden die eingeführten Sojabohnen überwiegend zu Futtermitteln verarbeitet, doch sie sind universeller Grundstoff für die Lebensmittelindustrie: Sie liefern Mehle und verschiedene, in unzähligen Fertigprodukten enthaltene Proteinzutaten. Öle und Fette, Lecithine und andere Emulgatoren und sogar Vitamin E (Tocopherol).

Fehlende Kennzeichnung

Soja ist überall – und damit ist diffus ein großer Teil des Lebensmittelsortiments von der Anwendung der Gentechnik betroffen. Obwohl seit 1998 EU-weit die Novel Food-Verordnung rechtskräftig ist, welche die Zulassung und Kennzeichnung von Lebensmitteln aus gentechnisch veränderten Organismen (GVO) regelt, fehlt es an entsprechend etikettierten Produkten.

Das hat mehrere Gründe: • Grundsätzlich besteht eine Kennzeichnungspflicht nur dann, wenn ein verwendeter gentechnisch veränderter Organismus mit wissenschaftlich anerkannten Methoden im Lebensmittel nachgewiesen werden kann. Bei vielen Zutaten werden jedoch deren stoffliche Spuren im Verlauf ihrer Verarbeitung durch hohe Temperaturen, Drücke oder Chemikalien zerstört. So können etwa bei raffinierten Ölen auch die empfindlichsten Verfahren nicht aufspüren, ob für sie auch gentechnisch veränderte Soja- oder Rapspflanzen verwendet wurden. Ohne einen stofflichen „Fingerabdruck“ der Erbsubstanz DNA im fertigen Lebensmittel greift die Kennzeichnung nicht. • Immer wieder können die Behörden der Lebensmittelüberwachung in verschiedenen Produkten Gen-Mais oder Gen-Soja nachweisen – ohne Kennzeichnung. Verstöße gegen die entsprechenden Bestimmungen der Novel Food-Verordnung werden bisher

fasst werden. Ziel des Projektes ist es, herauszufinden, warum Herz-Kreislauf-Krankheiten, Krebs oder Diabetes in den einzelnen Regionen und bei verschiedenen ethnischen Gruppen so unterschiedlich häufig vorkommen.

Schon jetzt ist abzusehen, dass die Konflikte zwischen Forschern und Patienten, die auf ihr Recht auf Selbstbestimmung bestehen, zunehmen werden. So fühlte sich zum Beispiel eine Gruppe der kanadischen Ureinwohner von Humangenetikern hintergangen. Mitglieder des in der Provinz West Columbia lebenden Nuu-chah-nulth-Clans fordern von einem in Großbritannien an der Oxford-Universität tätigen Forscher ihre Anfang der achtziger Jahre abgegebenen Blutproben zurück. Der britische Forscher, damals noch an der University of Columbia tätig, suchte seinerzeit nach den genetischen Ursachen für eine ungewöhnliche Form der Arthritis, die besonders häufig bei den Clan-Mitgliedern auftrat. Ein dafür verantwortliches Gen konnte er nicht finden.

Stattdessen veröffentlichte er viele Jahre später eine wissenschaftliche Publikation über die genetische Vielfalt bei den Nuu-chah-nulth. Für dieses Forschungsvorhaben hatte der Clan jedoch nie seine Zustimmung gegeben. In den von den Betroffenen unterzeichneten Papieren war seinerzeit nur von dem Arthritisprojekt und anderen Rheumakrankheiten die Rede. Nach Ansicht der Columbia Universität hätte der Forscher das Folgeprojekt nicht durchführen dürfen, weil die ausdrückliche Zustimmung dafür fehlte.

nicht bestraft. Vielfach entschuldigten sich die Hersteller damit, dass sie sich um „gentechnik-freie“ Rohstoffe bemühen, diese jedoch zufällig und unbeabsichtigt mit Anteilen aus gentechnisch veränderten Pflanzen „verunreinigt“ seien.

Ganz unrecht haben sie nicht: Gerade bei importierten Agrarrohstoffen ist es heute kaum noch möglich, GMO-Beimischungen völlig zu vermeiden. Bei der Ernte, beim Transport und bei der Verarbeitung in der Ölmühle können sie in den „gentechnik-freien“ Warenstrom gelangen – und bis ins Endprodukt wandern. Ist dort noch DNA vorhanden – und das ist, anders als bei Ölen etwa bei Mehlen und diversen Proteinzutaten der Fall –, dann kann der jeweilige gentechnisch veränderte Soja- oder Maisanteil auch noch in geringsten Mengen analytisch nachgewiesen werden. Inzwischen ist rechtskräftig ein Schwellenwert von 1 Prozent eingeführt, bis zu dem unbeabsichtigte Verunreinigungen einer Zutat ohne Kennzeichnung bleiben – doch zu einer verlässlichen, für die Verbraucher ersichtlichen Kennzeichnung hat diese Präzisierung der Rechtsvorschriften bislang nicht geführt. Auch bei der Herstellung von Aminosäuren, einzelnen Zusatzstoffen und Vitaminen ist der Einsatz von gentechnisch veränderten Mikroorganismen schon fast zur Routine geworden. Enzyme, die bei vielen Lebensmitteln eine große, wenn auch in der Öffentlichkeit kaum wahrgenommene Bedeutung haben, werden heute mit gentechnischen Verfahren produziert.

Für die Konsumenten ist von dieser Realität der Gentechnik in der Lebensmittelbranche kaum etwas sichtbar. Sie glauben, was sie essen, sei frei von Gentechnik – umso erschrockener reagieren sie, wenn sie erfahren, dass dies nicht stimmt. Die Verbraucher fühlen sich getäuscht und verunsichert. Auf diesem Nährboden wächst das Misstrauen gegen die Erklärungen von Anwendern und wissenschaftlichen Experten, gentechnisch veränderte Lebensmittel seien sicher und sorgfältig geprüft. Ohne präzise Information, aber auch ohne vertraute Vergleichsmaßstäbe erscheint vielen Verbrauchern die Gentechnik monstros und infolgedessen mit „unkalkulierbaren Risiken“ verbunden. Seit mehr als fünf Jahren wird die Gentechnik im Lebensmittelsektor kommerziell angewandt – und noch immer ist sie unsichtbar: Kennzeichnung wird nicht praktiziert, es fehlt an zuverlässigen, verständ-

Diese Meinung wird aber nicht von allen Medizinrechtlern geteilt. So ist der international bekannte Ethiker Arthur Caplan von der University of Pennsylvania, USA, der Ansicht, dass die Ausdehnung oder Neuorientierung der Forschungsarbeiten auch ohne zusätzliche Einwilligung legal seien, solange die Betroffenen nicht geschädigt werden. Eine Praxis, die in vielen Ländern mittlerweile etabliert ist. So schreiben die Richtlinien in den USA zwar vor, dass Spender, die ihre DNA für die Wissenschaft zur Verfügung stellen, darüber aufgeklärt werden müssen, für welche Forschungsvorhaben sie genutzt werden sollen. Eine darüber hinausgehende Verwendung ist jedoch zulässig, wenn die Anonymität gesichert ist. Können die Spender des genetischen Materials nicht mehr identifiziert werden, müssen sie weder um Erlaubnis gefragt noch über die weitere Verwendung informiert werden.

Auch in Deutschland wird so verfahren. Blut- und Gewebeproben, die zum Beispiel nach einer medizinischen Untersuchung übrig bleiben, werden anonymisiert in Forschung und Lehre weiterverwendet. Unter Medizinrechtlern ist umstritten, ob das rechtens ist. Nach einem Bericht des Deutschen Ärzteblattes wurde dieses Problem schon vor einiger Zeit auf einer Tagung des „Arbeitskreises Medizinischer Ethik-Kommissionen“ erörtert. Dort forderte der Göttinger Mediziner Erwin Deutsch, dass geklärt werden müsse, ob die Zustimmung eines Spenders jegliche Verwendung der Blut- und Gewebeproben einschließt oder nur die Nutzung, die zum Zeitpunkt der Entnahme absehbar war. Würde das Selbstbestimmungsrecht des Patienten Ernst genommen, müsste der so genannte „informed consent“, also die informierte Zustimmung, Grundlage jeglichen ärztlichen Handelns sein. Eine Aufweichung dieses Prinzips hält Deutsch für unzulässig.

Ungenauere Fragen

Das würde auch bedeuten, dass Blut- und Gewebeproben, die vor Jahren schon eingelagert wurden und deren Spender nicht mehr auffindbar oder bereits verstorben sind, für genetische Untersuchungen nicht mehr zur Verfügung stehen.

Ein Problem stellen die von einigen humangenetischen Instituten verwendeten Formulare dar, auf denen Patienten ihre Einwilligung für eine Chromosomenuntersuchung dokumentieren. Dort ist die Frage zu finden, ob man mit der „anonymisierten Verwendung von überschüssigem Untersuchungsmaterial für wissenschaftliche Zwecke“ einverstanden sei. Aber welche Untersuchungen konkret vorgenommen werden sollen, wird nicht erläutert. Ähnliche Formulierungen sind auch auf den Aufnahmeformularen von Kliniken zu finden. Als eine „informierte Zustimmung“ kann das jedenfalls nicht bezeichnet werden. •

lichen Informationen, wie, warum und bei welchen Produkten Gentechnik eine Rolle gespielt hat. Dabei ist ein entsprechender Bedarf durchaus vorhanden.

Informiert über Internet

Mit TransGen (Transparenz für Gentechnik bei Lebensmitteln) ist nun seit gut zwei Jahren das vom Bundesverband Verbraucher Initiative getragene Internet-Portal erreichbar (www.transgen.de). Seitdem sind die Nutzerzahlen stetig gestiegen. Täglich wählen sich etwa 1000 Besucher ein. Im letzten Jahr wurde TransGen vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, dem Umweltbundesamt und dem BLL, dem Dachverband der deutschen Lebensmittelwirtschaft, unterstützt. TransGen hält ein vielfältiges Angebot bereit:

- Eine Datenbank, über die mögliche gentechnische Anwendungen bei Lebensmitteln, einzelnen Zutaten und Zusatzstoffen abgefragt werden können. Für jede Nutzpflanze ist abzurufen, wie weit Entwicklungen gentechnisch bereits fortgeschritten sind und welche Ziele dabei verfolgt werden.
- Informationen zu weltweiten Anbaufächern gentechnisch veränderter Nutzpflanzen, zu Lebensmittel-Enzymen und der Rolle der Gentechnik bei ihrer Herstellung.
- Verbraucher-Leitfaden zur Kennzeichnung.
- Dossiers zu Fragen der Lebensmittelsicherheit, in denen wissenschaftliche Ergebnisse, aber auch kontroverse Standpunkte knapp und verständlich zusammengefasst sind.
- Berichterstattung zu aktuellen Ereignissen und Diskussionen rund um Gentechnik in Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie.
- Ganz neu ist ein Bereich zum Spannungsfeld zwischen „Grüner Gentechnik“ und umweltverträglicher Landwirtschaft. Dort werden Anbauversuche aus Deutschland, Erfahrungen aus der kommerziellen Nutzung in Nordamerika und verschiedene Studien unter der Perspektive ausgewertet, ob gentechnisch veränderte Nutzpflanzen dazu beitragen könnten, die Umweltbelastungen durch die Landwirtschaft zu reduzieren. TransGen versteht sich nicht „pro“ oder „contra“ Gentechnik, sondern bietet sachliche, seriöse Informationen als Dienstleistung, um angemessene individuelle und gesellschaftliche Bewertungen zu ermöglichen. •

Glossar

fremde DNA durch die Vektoren integriert und die Zelle veranlasst, die fremde DNA zu reproduzieren.

Gentechnikgesetz

Seit dem 1. Juli 1990 in Kraft, am 16. Dezember 1993 novelliert, bildet es die gesetzliche Grundlage für gentechnische Forschungen und Anwendungen.

Gentherapie (GT)

Behandlung einer Krankheit durch gezielte Veränderung der Erbsubstanz. Bei der somatischen GT wird versucht, einen Gendefekt der Körperzellen (Somazellen) durch das gezielte Einbringen eines gentechnisch veränderten Gens zu behandeln. Die Keimbahntherapie ist eine Veränderung der Erbinformation durch einen Eingriff in das Erbgut von Ei- und Samenzelle bzw. des Embryos im Frühstadium. Dies ist nach Paragraph 5 des EschG beim Menschen verboten. Im September 1999 gab es in den USA das erste Todesopfer in Folge einer Gentherapie.

Gentransfer

Einführung von Genen in andere Zellen.

Geschlechtschromosome (Gonosomen)

Enthalten einige der geschlechtsbestimmenden Erbinformationen. Kommen in jeder weiblichen Körperzelle mit zwei X-, in jeder männlichen mit je einem X- und einem Y-Chromosom vor.

GVO

Gentechnisch veränderte Organismen.

Humangenetik

Medizinische Disziplin, die sich mit der Vererbung beim Menschen, der Entstehung und Diagnostik erblich bedingter Krankheiten sowie mit Therapiemöglichkeiten beschäftigt.

Kartierung des menschlichen Erbgutes

Zuordnung von Genen zu bestimmten Orten auf bestimmten Chromosomen.

Keim(bahn)zelle

Samen- bzw. Eizelle; geben die in ihnen gespeicherten Erbinformationen an die nachfolgende Generation weiter.

Klonierung

Künstliche Herstellung genetisch identischer Lebewesen.

Mutation

Spontane Veränderung einzelner Gene, Chromosomen oder des gesamten Erbgutes, die direkt durch Umwelteinflüsse wie etwa Strahlen hervorgerufen werden kann.

Nukleotid

Einzelner DNA-Baustein, der aus vier Basen, einem Phosphorsäurerest und einem Zuckermolekül besteht. Die Reihenfolge der Nukleotide beinhaltet die Erbinformation.

Präimplantationsdiagnostik (PID)

Gendiagnostische Untersuchung der im Reagenzglas (Invitro) befruchteten Eizelle vor dem Transfer in die Gebärmutter.

Pränataldiagnostik

Alle diagnostischen Methoden zur Erkennung von (Erb)krankheiten des Embryos bzw. Fötus während der Schwangerschaft, also z.B. Ultraschall, Amniozentese (Fruchtwasseruntersuchung) oder Nabelschnurpunktion.

Proteine

Eiweißkörper, die als Zellbausteine dem Stoffwechsel oder als chemische Signalüberträger dienen wie etwa Hormone oder Enzyme.

Sequenz

Reihenfolge der Nukleotide der DNA in der Molekulargenetik, z.B. die Aufeinanderfolge der Aminosäuren bei Eiweißen.

transgen/genmanipuliert

bezeichnet jeden Organismus, der durch gezieltes Einschleusen von Erbmateriale eines anderen Organismus im frühen Embryonalstadium entstanden ist. Neue Erbinformationen werden an die Nachkommen weitergegeben. Bei Pflanzen soll so z.B. eine bessere Haltbarkeit oder eine Resistenz gegen Chemikalien der Unkrautvernichtung erreicht werden.

Vektor

„Gen-Taxi“; Überträger von DNA-Stücken in einen gentechnisch zu verändernden Organismus.

Virus

Kleinstlebewesen, die, von einer Hülle umgeben, genetisches Material enthalten.

Xenotransplantation

Übertragung tierischer Organe auf Menschen.

Zellkultur

Haltung und Vermehrung von Zellen oder Geweben auf so genannten Nährstoffböden.

Zusammengestellt von Cornelia Schmitz

Im Spannungsfeld zwischen Landwirtschaft und Verbrauchern, zwischen nationalen und internationalen Märkten

Produzenten und Konsumenten haben längst keine freie Wahl mehr

Von Claudia Wulff

Kanzler bremst Gentechnik-Pläne“, „Anti-Matsch-Tomate patentiert“, „EU reguliert Freisetzungsversuche“, „Genveränderte Organismen sollen aufs Etikett“ – die Schlagzeilen der letzten Wochen zeigen, wieviel in der „Grünen Gentechnik“ in Bewegung ist. Eine Neuausrichtung der Agrarpolitik an Verbraucherinteressen wird auch in diesem Bereich Auswirkungen haben – werden doch gentechnisch veränderte Nahrungsmittel seit Jahren von 70 Prozent der Verbraucher abgelehnt.

Welche gentechnisch veränderten Nahrungsmittel sind auf dem Markt? Wie ist der heutige Stand der grünen Gentechnik? Welche Fragen bestimmen die Diskussion? Im vorliegenden Artikel soll versucht werden, die verschiedenen Bereiche der Gentechnik in Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion skizzenhaft darzustellen.

I. Verflechtungen verschiedener Anwendungsfelder

Zwischen Landwirtschaft, Medizin, Nahrungsmittelproduktion und industrieller Produktion gibt es vielfältige Beziehungen (s. Diagramm 1):

Pflanzenproduktion: Der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen geschieht vornehmlich mit dem Ziel, Nahrung zu produzieren, aber mittelfristig auch um Rohstoffe für die Industrie herzustellen und Medikamente mit Hilfe von Pflanzen zu gewinnen. In Deutschland werden bisher keine gentechnisch veränderten Pflanzen zu kommerziellen Zwecken angebaut.

Tierproduktion: Gentechnisch veränderte Tiere werden in der Forschung eher zu medizinischen Zwecken entwickelt als zur Nahrungsmittelproduktion (Ausnahme: Fische). Futtermittelzusatzstoffe, Impfstoffe u. ä., die von gentechnisch veränderten Bakterien stammen, werden heute schon in der Tierproduktion eingesetzt.

Nahrungsmittelproduktion: In unserer Nahrung sind gentechnische Produktionsschritte seit Jahren vorhanden bei der industriellen Herstellung von Enzymen, Zuckerstoffen, Aromen und anderen Zusatzstoffen durch gentechnisch veränderte Bakterien und Pilze. Gentechnisch veränderte Pflanzen befinden sich als Verunreinigungen in Mais- und Sojaprodukten.

Industrielle Produktion: Hier bietet die Gentechnik vielfältige Möglichkeiten: an erster Stelle stehen die Medikamente, der Bereich mit der höchsten gesellschaftlichen Akzeptanz. Ein großer, gesellschaftlich oft nicht wahrgenommener Bereich ist die Enzymproduktion. Wie sich die Entwicklung auf dem Markt mit gentechnisch verändertem Saatgut gestaltet, ist im Moment wegen des anhaltenden Widerstandes der Verbraucher nicht eindeutig abzuschätzen. In die Entwicklung von Computern unter Zuhilfenahme von gentechnischen Methoden, also der Verbindung von Gentechnik und Informationstechnik, werden große Hoffnungen gesetzt. Die Einsatzmöglichkeiten in der Umweltechnologie sind entgegen früherer Prognosen nur begrenzt.

II. Gentechnik in der Landwirtschaft

Bei vier Pflanzenarten spielen gentechnische Sorten weltweit eine bedeutende Rolle: Soja, Baumwolle, Raps und Mais. Anteile gentechnisch veränderter Sorten an der weltweiten Produktion: Soja 36 Prozent, Baumwolle 16 Prozent, Raps 11 Prozent, Mais 7 Prozent.

Weltweite Anbauflächen: Im Jahr 2000 wurden weltweit auf 44 Mio. ha gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut: Soja (25,8 Mio. ha, Anbaufläche steigend), Mais (10,3 Mio. ha, Tendenz fallend), Baumwolle (5,3 Mio. ha), Raps (2,8 Mio. ha, Tendenz fallend).

Kartoffeln und Tomaten spielen im weltweiten Zusammenhang eine untergeordnete Rolle, ihre Anbaufläche ist seit 1998 gleichbleibend.

Länder mit nennenswertem Anbau gentechnisch veränderter Sorten sind die USA (30 Mio. ha), Argentinien (10 Mio. ha), Kanada (3 Mio. ha), und China (0,5 Mio. ha).

In Mexiko, Spanien, Rumänien, Bulgarien, Ukraine und Uruguay werden gentechnisch veränderte Pflanzen in geringerem Umfang angebaut. In Frankreich und Deutschland gibt es bisher keine Zulassung für einen kommerziellen Anbau, außer dem Versuchsanbau auf Freisetzungsfeldern.

Zulassungsanträge in der EU liegen vor für folgende Pflanzen: mehrere Maisarten mit Insektenresistenz und Herbizidtoleranz, mehrere Rapsarten mit Herbizidtoleranz und männlicher Sterilität, Zuckerrüben mit Herbizidtoleranz, Chicoree und Radicchio mit Herbizidtoleranz, männlicher Sterilität und Anti-



Diagramm 1

Grafik: Claudia Wulff, 2001

biotikaresistenz, Kartoffeln mit veränderter Stärkezusammensetzung, Baumwolle mit Insektenresistenz und Herbizidtoleranz.

Wie sich der Anbau in Deutschland in den nächsten Jahren entwickelt, hängt von den politischen Rahmenbedingungen ab. Derzeit liegen beim Bundesressortentwurf mehr als 20 Anträge auf Zulassung transgener Mais-, Raps- und Zuckerrübensorten vor. Eine Zulassung für den kommerziellen Anbau einer Maissorte wird in diesem Jahr für möglich gehalten. Allerdings gibt es zwei Quellen, aus denen gentechnisch veränderte Pflanzen in den konventionellen Anbau gelangen können: durch verunreinigtes Saatgut und durch Auskreuzen in der Nachbarschaft von Freisetzungsversuchen. Beides hat reale Hintergründe: Die konventionelle Rapsorte „Hyla 401“ wurde bei der Vermehrung in Kanada zu 0,03-1 Prozent (Zahlenangaben schwanken) mit gentechnisch verändertem Saatgut vermischt und im Jahr 2000 unwissentlich in mehreren europäischen Ländern, darunter auch Deutschland, ausgesät. Im Herbst 2000 wurde einem westfälischen Bauern verboten, einen Teil seiner konventionellen Rapserte zu verkaufen, weil sein Feld in direkter Nachbarschaft zu einem Freisetzungsversuch mit gentechnisch verändertem Raps liege und die Gefahr des Auskreuzens zu groß sei.

Gentechnisch veränderte Merkmale: Die wichtigsten durch gentechnische Eingriffe veränderten Merkmale sind: Herbizidtoleranz (50 Prozent aller gentechnischen Veränderungen an Nutzpflanzen), Insektenresistenz (12 Prozent), Virusresistenz (7 Prozent), Pilzresistenz (4 Prozent).

Über die ökologischen Risiken dieser Genveränderungen wird zwischen Befürwortern und Gegnern der Grünen Gentechnik heftig gestritten. Die wichtigsten dabei angesprochenen Risiken liegen in der Möglichkeit, dass Resistenz-Gene unabsichtlich übertragen werden auf Wildkräuter, Insekten und Viren, dass wichtige Nützlinge von den Insektenresistenz-Genen geschädigt werden und dass das Bodenökosystem langfristig gestört wird. Solche Auswirkungen hätten unbeabsichtigt auch Einfluss auf den konventionellen und den biologischen Landbau.

Eine Eigenschaft, die keine landwirtschaftliche, sondern nur eine gentechnische Bedeutung hat, aber die europäische Diskussion um die Zulassung von Mais bestimmt, ist die Antibiotikaresistenz. Auf Grund dieser Eigenschaft wurde im Februar 2000 die schon erteilte Zulassung für eine Maissorte zurückgezogen. Mehrere europäische Länder untersagten den Anbau von Mais mit Antibiotikaresistenz-Genen. Das Argument gegen solche Gene besteht darin, dass es eine Verschärfung der Gefahr antibiotikaresistenter Krankheitserreger geben könnte. Ab 2004 wird der kommerzielle Anbau von Pflanzen mit Antibiotikaresistenz-Genen verboten sein.

Bei der Kartoffel mit veränderter Stärkezusammensetzung handelt es sich um eine Pflanze, die als nachwachsender

an der Veränderung von Inhaltsstoffen, wie z. B. Vitaminen, Fettsäuren und medizinisch wirksamen Inhaltsstoffen. Diese Eingriffe haben allerdings auf den pflanzeigenen Stoffwechsel komplexe Wirkungen, weil sie den gesamten Stoffhaushalt der Zelle betreffen können.

Unlösbares Dilemma

Freisetzung: Freisetzungsversuche, d. h. räumlich und zeitlich begrenzter Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen zu Versuchszwecken, wurden in Deutschland im Jahr 2000 auf 546 Standorten durchgeführt. Dabei wurden Zuckerrüben, Raps, Mais, Kartoffeln und Wein angebaut. An den Standorten der Freisetzungsversuche finden im Moment die heftigsten gesellschaftlichen Auseinandersetzungen statt. Warum? In einer Freisetzung findet zum ersten Mal absichtlich der Kontakt einer neu entwickelten gentechnisch veränderten Sorte mit der natürlichen Umwelt einschließlich des Menschen statt. Das Ziel: die Reaktion der neuen Sorte unter Freilandbedingungen zu testen, aber auch die Reaktion der Umwelt auf die Sorte. Letzteres ist auf Grund der Komplexität ökologischer Prozesse und ihrer zeitlichen Auswirkungen schwer nachzuweisen.

Bei Freisetzungsversuchen gibt es das unlösbare Dilemma, dass die Wirkung einer neuen Sorte auf die Umwelt nur erforscht werden kann, wenn diese Wirkung schon eingetreten und möglicherweise nicht mehr rückgängig zu machen ist. Am 14. 2. 2001 verabschiedete das EU-Parlament in letzter Lesung die Novellierung der Freisetzungrichtlinie von 1990. Danach wird es u. a. eine klarere Kennzeichnungsregelung, eine strengere Risikoabschätzung, eine auf 10 Jahre begrenzte Zulassung der Sorten und das Verbot von Pflanzen mit Antibiotikaresistenz-Genen ab 2004 geben. Gleichzeitig wird mit In-Kraft-Treten der novellierten Richtlinie das bisher bestehende de-facto-Moratorium für die kommerzielle Aussaat gentechnisch veränderter Saatguts in der EU aufgehoben.

Weltweite Auswirkungen: Wieviel kann die Gentechnik zur Lösung der Welt ernährungssituation beitragen? Die Chance von salz- und dürreresistenten Pflanzensorten, von Pflanzen mit erhöhtem Vitamin- oder Aminosäuregehalt oder auch von medizinisch wirksamen Pflanzen wird oft genannt. Dem wird entgegnet, dass diese Pflanzen nur punktuelle Verbesserungen darstellen könnten, dass aber weltweit die Ursachen von Armut und Unterernährung eher in den sozialen Bedingungen liegen und teure, meist anspruchsvolle gentechnisch veränderte Pflanzensorten hier kaum Abhilfe versprechen. Zum Teil werden den Entwicklungsländern eher Exportmöglichkeiten genommen, indem die Gentechnik Mittel zur einfachen Herstellung bestimmter Stoffe in den Industrieländern zur Verfügung stellt (Zuckerstoffe, Aromen, Kakaobestandteile).

Eine internationale Streitfrage ist der Handel mit gentechnisch veränderten

Rohstoff genutzt werden könnte. Aus Kartoffeln mit einem hohen Anteil einer bestimmten Stärkeart könnten verschiedene Produkte wie z. B. Folien oder Klebstoffe hergestellt werden.

Insgesamt spielt die Gentechnik in der Diskussion der Möglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe eine nicht unwichtige Rolle, da mit dieser Technik verschiedenste Inhaltsstoffe „maßgeschneidert“ verändert werden könnten. Während die bisher entwickelten Pflanzensorten Vorteile für Anbau und Verarbeitung haben, soll in der „2. Generation“ gentechnisch veränderter Pflanzen der Nutzen für die Verbraucher gesteigert werden.

Geforscht wird an der Veränderung von Inhaltsstoffen, wie z. B. Vitaminen, Fettsäuren und medizinisch wirksamen Inhaltsstoffen. Diese Eingriffe haben allerdings auf den pflanzeigenen Stoffwechsel komplexe Wirkungen, weil sie den gesamten Stoffhaushalt der Zelle betreffen können.

Organismen. Am 24. 5. 2000 wurde das „Biosafety-Protokoll“ nach vierjähriger Verhandlung verabschiedet und tritt in Kraft, wenn es in 50 Staaten ratifiziert worden ist (in schätzungsweise 2 Jahren). Darin wird u. a. Staaten erlaubt, Importverbote für gentechnisch veränderte Pflanzen zu verhängen, wenn Gefahren für Mensch und Umwelt zu befürchten sind. Der internationale Saatgutmarkt ist geprägt von zunehmender Konzentration auch im Bereich der Grünen Gentechnik. So wurde z. B. Calgene, die Firma, die die erste haltbare Genterapie entwickelte, in den 90er-Jahren von Monsanto aufgekauft, Monsanto wiederum wurde im Februar 2000 von Pharmacia, dem weltweit zweitgrößten Saatgutkonzern, übernommen.

Gentechnik in der Tierproduktion: Gegenüber der Grünen Gentechnik spielt die gentechnische Veränderung an Nutztieren für die Landwirtschaft eine untergeordnete Rolle. Still geworden ist es um die Riesenschweine mit menschlichen Wachstumshormonen, die so gravierende Gesundheitsmängel hatten, dass sie für kommerzielle Zwecke nicht in Frage kamen. Gentechnische Veränderungen an Schafen und Schweinen haben heute eher medizinische Ziele, wie z. B. die Produktion von Medikamenten in der Milch und die Bereitstellung von Transplantationsorganen, die vom menschlichen Körper nicht abgestoßen werden.

Nennenswerte gentechnische Veränderungen gibt es bei Fischen, die mit Hilfe von gentechnisch hergestellten Wachstumshormonen oder durch Übertragung eines Wachstumshormon-Gens bis zu 50mal schneller wachsen und bis zu 13mal schwerer werden. Bisher gibt es keine gentechnisch veränderten Fische auf dem deutschen Nahrungsmittelmarkt. Die Gentechnik spielt heute schon in der Tierproduktion eine Rolle bei Futtermitteln (Soja, Mais, Raps), Futtermittelzusatzstoffen (Phytase, Galaktosidase), leistungssteigernden Stoffen (Wachstumshormone, in der EU bisher nicht zugelassen) und Impfstoffen (z. B. gegen Tollwut). Alle diese Stoffe werden z. T. mit Hilfe gentechnisch veränderter Bakterien hergestellt.

III. Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion

Bei Verbrauchern herrscht große Verunsicherung, welche unserer Nahrungsmittel gentechnisch verändert sind. Hier ist zu unterscheiden zwischen folgenden Kategorien:

- Nahrungsmittelzusatzstoffe, die von gentechnisch veränderten Bakterien produziert wurden, selbst aber kein gentechnisch verändertes Gen-Material enthalten. Solche Stoffe sind in vielfacher Form in unseren Nahrungsmitteln enthalten;
- Nahrungsmittel, die gentechnisch verändertes abgestorbenes Material enthalten. Dieses ist bisher nur in Verunreinigungen von Soja- und Maisprodukten vorhanden. Die Zulassung von Tomatenmark aus gentechnisch veränderten Tomaten ist beantragt;
- Gentechnisch veränderte lebende Organismen wie z. B. Joghurt-Bakterien oder frisches Obst und Gemüse, sind bisher in Deutschland nicht auf dem Markt. Das im Februar 2001 zugelasene Patent auf eine haltbare Tomatensorte bedeutet nicht, dass sie als frische Tomate bei uns auf dem Markt ist. Dazu ist ein eigenes Zulassungsverfahren erforderlich.

Beispiele von auf dem Markt befindlichen Nahrungsmitteln, die in ihrem Produktionsprozess Schritte mit gentechnisch veränderten Organismen enthalten können: Süßwaren (Glucosesirup, Lezithin), Backwaren (Backenzyme, modifizierte Stärke), Eiscreme (Enzyme, Glucosesirup), Schokolade (Enzyme, Glucosesirup, Lezithin), Marzipan (Enzyme), Marmelade (Glucosesirup), Fertiggerichtete (Glutamat), Mayonnaise (Enzyme), Margarine (Rapsöl, Sojaöl), Sojaöl (genverändertes Soja, Glutamat), Käse (Labferment), Wurst (Enzyme), Fleisch (Enzyme), Light-Getränke (Aspartam), Zuckerfreie Bonbons (Aspartam), Fertigpizza (Enzyme), Fruchtsaft (Enzyme), Sojaprodukte (Verunreinigungen mit gentechnisch veränderter Soja), Maisprodukte (Verunreinigungen mit gentechnisch verändertem Mais).

Nahrungsmittelzusätze, die mit Hilfe von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) hergestellt worden sein können, sind in fast allen verarbeiteten Lebensmitteln enthalten. Anhand der Produktion von Glucosesirup, einem in zwischen weit verbreiteten Zuckerersatzstoff, zeigt Diagramm 2, welche Rolle die GVO im Produktionsprozess spielen. Da bisher keine dieser Zusatzstoffe gekennzeichnet werden, obwohl eine entsprechende Verordnung (EG 50) im April 2000 erlassen wurde, kann der Verbraucher nicht erkennen, ob Zusatzstoffe mit Hilfe von GVO oder auf konventionellem Wege hergestellt wurden. Bekannt ist allerdings von einigen dieser Stoffe, wieviel Prozent von GVO stammen.

Glucosesirup: 1984 wurde zum ersten Mal bei der Coca-Cola-Herstellung Glucosesirup anstelle von natürlichem Rohrzucker verwandt. Der Prozess der „enzymatischen Stärkeverzuckerung“, bei dem anfangs konventionell gezüchtete Bakterien eingesetzt wurden, eroberte – weil billig und auf heimischer Stärke beruhend – in kürzester Zeit ein Drittel des Zuckermarktes der USA. Die Folge davon waren hundertausende arbeitslose Arbeiter in den Rohrzuckeranbaubereichen. Heute werden die Enzyme für die Stärkeverzuckerung fast ausschließlich mit Hilfe von GVO hergestellt. Die Stärke, der Ausgangsstoff, kann heute aus gentechnisch verändertem Mais stammen. Wenn in dem Endprodukt Spuren von gv-Mais nachzuweisen sind, müsste

dies nach der Verordnung EG 50/2000 gekennzeichnet werden.

Enzyme:

In einer Vielzahl unserer Speisen sind verschiedenste Enzyme enthalten, die die Nahrungsmittel dem Bedarf von Geschmack und dem Produktionsprozess anpassen. Enzyme unterliegen weder einer Deklarations- noch einer Kennzeichnungspflicht. Deswegen erfahren die Verbraucher nur in seltenen Fällen von ihrer Existenz im Lebensmittel. Enzyme sind Eiweiße, die den gesamten Stoffwechsel aller Lebewesen steuern. Nahrungsmittelenzyme werden aus Bakterien und Hefen gewonnen. Genetische Veränderungen dieser Organismen können zu einer besonders effektiven Produktion (Menge, Energieeinsparung) oder auch zu neuen Enzymen führen. Dieses ist eines der wichtigsten Anwendungsfelder der Gentechnik in der industriellen Produktion, denn erst gentechnische Methoden eröffneten die Möglichkeiten, Enzyme in großen Mengen, unter günstigen Bedingungen und mit vielen neuen Gestaltungsmöglichkeiten zu produzieren. Der Weltmarkt für Enzyme liegt bei etwa 2-3 Mrd. DM, dabei fallen etwa 50 Prozent auf Lebensmittelenzyme und 35 Prozent auf Waschmittelenzyme. Mittelfristig werden alle Enzyme aus GVO-

Genpflanzen sind keine Super-Unkräuter

Zumindest die derzeit bedeutenden gentechnisch veränderten Kulturpflanzen verbreiten sich in der Natur nicht besser als andere Sorten. Das ist das Ergebnis einer zehnjährigen Studie, die britische Forscher in der Fachzeitschrift „Nature“ vorgestellt haben.

Michael Crawley und seine Kollegen vom Imperial College in Silwood Park (Großbritannien) hatte 1990 die gängigen Sorten gentechnisch veränderter Kulturpflanzen auf zwölf Versuchsfeldern in Südengland angepflanzt. Untersucht wurden Raps, Mais und Zuckerrüben, denen Toleranz gegen Unkrautvernichtungsmittel eingepflanzt worden waren, sowie Kartoffeln, die Substanzen von Erbsen oder das Insektengift des Bazillus thuringiensis bildeten.

Bereits nach vier Jahren waren die Raps-, Mais- und Rübenpflanzen der Konkurrenz der Wildkräuter unterlegen und verschwunden, lediglich eine Kartoffelapflanzung überdauerte zehn Jahre. In allen Fällen, so die Forscher, überlebten die Gen-Varianten nicht besser als die normalen Sorten. Unter den überlebenden Kartoffeln

stimmte Zusatzstoffe und Aromen, die gv-Material enthalten (wie z. B. Lezithin aus gv-Soja) müssen gekennzeichnet werden (EG 50/2000).

Die öffentliche Diskussion über die Kennzeichnung hat viel Probleme aufgezeigt. Die Lebensmittelüberwachung hat nur Kapazitäten für stichpunktartige Kontrollen. Verstöße gegen die Kennzeichnungsvorschriften werden nicht strafrechtlich verfolgt. Die Kennzeichnung offener Waren und Speisen in Gaststätten gestaltet sich schwierig. Die Ausdehnung der Kennzeichnung auf Stoffe, die selbst kein gentechnisch verändertes Material enthalten, oder auf Fleisch von mit gv-Futtermitteln gefütterten Tieren ist umstritten.

Daraus ergibt sich die Frage: Warum soll gekennzeichnet werden? Welches sind mögliche Gefahren? Für den Verbraucher ergeben sich Vorteile aus Lebensmittelzutaten für Haltbarkeit, Geschmack, Knusprigkeit von Cornflakes oder Cremigkeit von Eis. Gentechnisch veränderte Pflanzen haben bisher für den Verbraucher keine Vorteile. Als Hauptargument gegen Gentechnik in Lebensmitteln wird die Allergiegefahr angeführt. Die Produkte gentechnischer Veränderungen sind Eiweiße. Eiweiße können Allergien auslösen.

fanden sich keine genetisch veränderten Exemplare.

Dies zeige, dass zumindest bei den betrachteten Sorten die Sorgen unbegründet seien, es könnten sich „Super-Unkräuter“ entwickeln, schreiben die Forscher. „Die eingeführten Veränderungen betrafen allerdings Merkmale, von denen nicht zu erwarten war, dass sie den Pflanzen einen Vorteil im Freiland bringen könnten“, gibt Crawley zu bedenken. Mit der Entwicklung neuer Pflanzen, etwa mit verbesserter Dürre-Resistenz oder erhöhter Abwehrkraft gegen natürliche Feinde, müsse deren Verhalten in der Umwelt erneut sorgfältig geprüft werden.

Beim Europäischen Patentamt (EPA) in München hat vor kurzem die Verhandlung über Einwände gegen ein Patent auf Pflanzensorten begonnen, die gegen ein bestimmtes Unkrautvernichtungsmittel resistent gemacht wurden. Mehrere Umweltverbände und Bürger hatten Widerspruch gegen das Patent angemeldet. Es war 1993 vom Europäischen Patentamt an die Firma AgrEvo erteilt worden, einer Tochter des europäischen Chemie-Giganten Aventis (Straßburg). dpa

Produktion stammen. Heutzutage werden etwa 40-50 Prozent der Lebensmittelenzyme von GVO produziert (außer der enzymatischen Stärkeverzuckerung, deren Enzyme fast zu 100 Prozent aus GVO stammen).

Soja-Produkte:

Soja und Soja-Produkte finden sich in etwa 30 000 Lebensmitteln. Neben den ausgesprochenen Soja-Lebensmitteln wie Tofu, Soja-Drinks und Sojaöl befindet sich z. B. Sojaöl in Margarine, Soja-Lezithin in Schokolade und Keksen, Sojaschrot in Süßigkeiten. Verschiedenste neue Untersuchungen von Lebensmittelüberwachungs-Instituten bestätigen immer wieder, dass in sojahaltigen Lebensmitteln auch Verunreinigungen mit gentechnisch verändertem (gv-)Soja enthalten sind (2-5 Prozent der Lebensmittel enthielten mehr als 1 Prozent gv-Soja). Eine Verunreinigung, die weniger als 1 Prozent des Sojaanteils darstellt, braucht nach heutigem Recht nicht gekennzeichnet zu werden. Die oben genannten Zahlen beziehen sich alle auf einen höheren Anteil und waren trotzdem nicht gekennzeichnet.

Kennzeichnungen

Mais-Produkte:

Auch in Maisprodukten wurden Spuren von gentechnisch verändertem Mais gefunden, der in der EU nicht zugelassen ist. So fand die Lebensmittelüberwachung in Schleswig-Holstein bei etwa der Hälfte der untersuchten, maishaltigen Nahrungsmittel Spuren von gv-Mais, die allerdings fast alle unter dem Schwellenwert von 1 Prozent lagen (Oktober 2000).

Novel-Food-Verordnung:

Am 5. 5. 1997 trat die Novel-Food-Verordnung (EG Nr. 258/97) in der EU in Kraft. Sie regelt das Inverkehrbringen, die Kennzeichnung und den Anwendungsbereich für neuartige Lebensmittel und Lebensmittelzutaten. Die für den Verbraucher interessantesten Bestimmungen betreffen die Kennzeichnung gentechnisch veränderter Lebensmittel. Als Grundsatz gilt: Es muss gekennzeichnet werden, wenn im Lebensmittel und in seinen Zutaten genverändertes Material nachgewiesen werden kann. Das bedeutet z. B. gv-Sojaschrot muss gekennzeichnet werden, gv-Sojaöl nicht, weil keine Zellbestandteile darin enthalten sind. Lebensmittelzutaten und -enzyme, die von GVO produziert werden, brauchen nicht gekennzeichnet zu werden, weil die Organismen selbst nicht mehr im Lebensmittel enthalten sind.

In den letzten Jahren wurden vier Ausführungsverordnungen erlassen, die einzelne Punkte der Kennzeichnung regeln: Kennzeichnungspflicht für gv-Mais und gv-Soja (EG 1139/98); Regelung der Kennzeichnung von „gentechnikfreien“ Lebensmitteln; Verunreinigungen unter 1 Prozent unterliegen nicht der Kennzeichnungspflicht (EG 49/2000); be-

Allerdings sollten bei dieser Diskussion verschiedene Gesichtspunkte unterschieden werden:

- Durch eine ansteigende gentechnische Produktion gelangt eine zunehmende Menge von verschiedensten Proteinen in die Umwelt, insbesondere eine Vielfalt von Enzymen. Durch diesen allgemeinen Anstieg ist eine zusätzliche Belastung unseres Immunsystems möglich bzw. wahrscheinlich.
- Die Proteine, die durch gezielten Gentransfer entstehen, werden vor der Zulassung ausführlich geprüft. Dabei gibt es bestimmte Merkmale von allergieauslösenden Eiweißen (Verdaulichkeit, Stabilität, bestimmte Aminosäurezusammensetzung, Menge des Anteils im Lebensmittel), die Hinweise auf die Allergenität geben. So kann vermieden werden, dass neue allergene Eiweiße auf den Markt kommen.
- Als Nebeneffekte eines Gentransfers können unbekannte Eiweiße auftreten, deren Allergiegefahr nicht abzuschätzen ist. Solche Vorkommnisse sind zwar nicht wahrscheinlich, müssen als Möglichkeit aber erwogen werden.

Über die Allergiediskussion hinaus ergeben sich viele Fragen zur Kennzeichnung: Welche wirklichen Gefahren gehen von verändertem Genmaterial aus, wo wir doch täglich Unmengen von „Genen“ über unsere Nahrung zu uns nehmen? Beziehen sich die Gefahren nur auf das Genmaterial (das gekennzeichnet werden muss) und nicht gerade auf seine Produkte (die nicht gekennzeichnet werden müssen)? Muss wegen der gesundheitlichen Gefahren gekennzeichnet werden, oder auch wegen der Transparenz des Prozesses? Und last not least: Brauchen wir wirklich gentechnisch veränderte Nahrungsmittel?

Auf Grund der mehrheitlichen Ablehnung der Verbraucher gegenüber gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln verpflichten sich Firmen zunehmend dazu, keine genveränderten Pflanzen in ihren Produkten zu verwenden.

Unsere Nahrung, Ziel und Zentrum der Diskussion um Gentechnik in Landwirtschaft und Lebensmitteln, ist ein sensibles Thema. Schon in den 80er-Jahren warnten Forscher davor, Gentechnik im Nahrungsmittelsektor anzuwenden. Die heutigen Auseinandersetzungen zeigen die Komplexität dieses Themas. Die weitere Entwicklung auf diesem Gebiet hängt maßgeblich von der Haltung der Verbraucher und den Rahmenbedingungen in der Politik ab.

Informationen im Internet:

www.transgen.de
www.bgvv.de
www.vci.de
www.genethisches-netzwerk.de

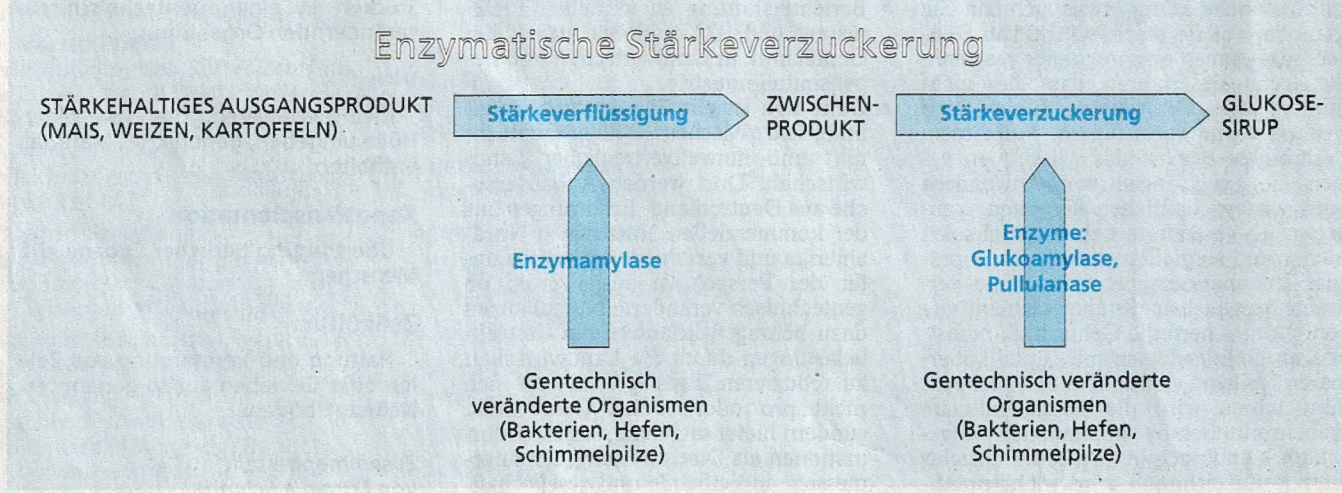


Diagramm 2

Grafik: Claudia Wulff, 2001

Gen-Medikamente

Noch bleiben Volkskrankheiten unheilbar

Von Michael Emmrich

Die Gen-Medizin ist noch Zukunftsmusik. Die wenigen Dutzend gentechnisch hergestellte Medikamente, die es derzeit weltweit gibt, beherbergen nur zu einem geringen Teil völlig neue Wirkstoffe wie etwa das Betaferon gegen Multiple Sklerose, Aids-Medikamente oder der Blutwuchstumsfaktor EPO. Die meisten mit der modernen Biotechnologie produzierten Arzneimittel ersetzen dagegen vorhandene Produkte – zum Beispiel im Falle von Insulin für Diabetiker oder Faktor VIII für Bluterkrankte. Allerdings können diese Medikamente nun in viel reinerer Form und größerer Menge hergestellt werden.

Den großen Wurf erhofft sich die Genmedizin aber als Wechsel auf die Zukunft aus der Entschlüsselung des menschlichen Genoms. Aber auch da ist erst einmal Zurückhaltung angebracht. Kein geringer als einer der Lautsprecher der Gen-Szene, der US-amerikanische Unternehmer und Genentschlüsselungs-Pionier Craig Venter, tritt dabei auf die Euphoriebremse. Bei der bedeutendsten Tagung ihrer Art, der Medikamenten-Entwicklungs- und Technologie-Konferenz im vergangenen Jahr in Boston (USA), hatte der US-Wissenschaftler gemahnt: „Die Leute erwarten Wunder von uns. Der Durchbruch bei der Entschlüsselung des Genoms hat das Tempo verändert. Aber es ist naiv zu glauben, das Tempo der Entwicklung von Medikamenten verändert sich über Nacht. Ich habe noch keine Medikamente vom Himmel fallen sehen.“

Dabei sind Wissenschaftler sicher aber nicht ganz schuldlos daran, dass in der Öffentlichkeit sich zunehmend der Eindruck verdichtet, der Sieg über die großen Volkskrankheiten sei in greifbare Nähe gerückt. Manchmal wird nämlich der Eindruck vermittelt, die bedeutenden Krankheiten seien schon besiegt. Venter ist da jedoch viel vorsichtiger. Er glaubt zwar, dass dieses Ziel prinzipiell erreichbar sei, aber dafür würden mindestens Jahrzehnte, wenn nicht sogar ein ganzes Jahrhundert benötigt.

Dies ist auch nachvollziehbar, wenn man sich die Strukturen der Pharmaindustrie ansieht und gleichzeitig eine Idee vom Ablauf der Genforschung erhält. Nachdem im Jahr 2000 Craig Venters Firma Celera und wenige Wochen später das weltweit öffentlich-akademische Human Genom Project eine fast hundertprozentige Karte des menschlichen Genoms vorgelegt hatten, war die Euphorie groß. Das Buch des Lebens, beeilte sich der damalige US-Präsident Bill Clinton bei einer eigens einberufenen Pressekonferenz im Weißen Haus in Washington zu erklären, liege nun aufgeschlagen vor den Menschen. Allerdings, das unterschlug der Präsident, kann es erstens noch keiner lesen, und zweitens ist mit dem Gencode keinesfalls das Leben eines Individuums vollständig beschrieben.

Die vier Basen, aus denen die Erbinformationen eines jeden Lebewesens zusammengesetzt sind, sind gerade mal abgebildet worden und können als Buchstaben sichtbar gemacht und gelesen werden. Der Sinn, der sich in dieser Abfolge der drei Milliarden Bausteine versteckt, ist damit keinesfalls erschlossen. Deshalb sagt auch Venter: „Die Schlüsselfrage besteht in der Handhabung des Wissens.“

Noch nie mussten in der Biologie so viele Informationen bewegt, gesichtet, bewertet und eingeordnet werden. Das Decodieren der Gene – die Genomics – ist deshalb nur der erste Schritt gewesen. Die nächste Phase in der Genwissenschaft werden deshalb notwendig die Proteomics bestimmen. Und dann geht die anspruchsvolle Arbeit erst los. Denn

Gene liefern die Bauanleitung für Proteine. Und nicht die Gene selbst, sondern diese Eiweiße sind es, die über Gesundheit und Krankheit entscheiden. Den Genen müssen also ihre Produkte – die Eiweiße – erst einmal zugeordnet, diese dann in ihrer Wirkung und Struktur verstanden werden, ehe die Forschung daran gehen kann, auf der Basis dieses Wissens Medikamente zu entwickeln.

Zukunftsbranche

Der Forschungsvorstand des Pharmaunternehmens Aventis, Frank Douglas, glaubt, dass mit der Entschlüsselung des Genoms rund 10 000 neue Angriffsziele entdeckt werden könnten, die sich für die kausale Behandlung von Krankheiten auf der molekularbiologischen Ebene eignen. Die Branche setzt mit diesem Blick in die Zukunft voll auf Gentechnik. Denn sie leidet derzeit sowohl an einer Effektivitäts- wie auch an einer Kostenkrise. Aus der traditionellen Medikamentenpipeline kommen mit der herkömmlichen Technik zum Aufspüren von potenten Wirkstoffen einfach zu wenig gewinnträchtige Resultate. Zum anderen werden heute zwischen 400 bis 900 Millionen US-Dollar aufgewandt, um schließlich einen einzigen Wirkstoff als Medikament erfolgreich in den Markt bringen zu können. Mit den Mitteln der Gentechnik und der computergesteuerten Wirkstoffidentifikation sollen bis zu 50 Prozent Kostenersparnis drin sein, auch weil sich der Zeitpfeil der Medikamentenentwicklung halbieren lasse.

Dennoch sieht die Realität bisher bescheiden aus. Die große Mehrheit der in Deutschland produzierten Arzneien entsteht auf konventionellem Weg. Nach den Angaben des Verbandes Forschender Arzneimittelhersteller kommt nur jedes zehnte Medikament aus dem Gentechnik-Labor. Zwar bauen die Firmen verstärkt auf Gentechnik und schraubten dafür ihre Forschungs- und Entwicklungsausgaben um sieben Prozent auf inzwischen mehr als 450 Millionen Mark hoch. Und der Umsatz mit gentechnisch produzierten Medikamenten legte sogar um 15 Prozent zu und beträgt jetzt rund 2,5 Milliarden Mark – allerdings bei einer Gesamtaufwendung für Forschung und Entwicklung von rund sechs Milliarden und einem Gesamtumsatz von mehr als 35 Milliarden Mark.

Dabei ist diese rote Gentechnik, nachdem der langjährige symbolträchtige Kampf um die Hoechst Insulin-Gentechnikanlage weit zurück liegt, in der Gesellschaft weithin akzeptiert. Zu eindeutig liegen die Vorteile auf der Hand. In der medizinischen Forschung ist das Werkzeug Gentechnik gar nicht mehr wegzudenken. Ohne dieses Instrument gäbe es viele Medikamente gar nicht. Andererseits kann mit Hilfe der Gentechnik beispielsweise eine Salmonellenvergiftung binnen Stunden identifiziert und richtig behandelt werden, während dafür vor einigen Jahren mit herkömmlichen Mitteln noch Tage benötigt wurden.

Somatische Gentherapie

In Verbindung mit der Gentechnik fällt seit kurzem immer wieder der Begriff von der individualisierten Medizin. Dies meint, dass mit Hilfe der Erbgutanalyse bei dem einzelnen Patienten festgestellt werden kann, wie ein Arzneistoff von seinem Organismus aufgenommen und verarbeitet wird. Schon kleine Veränderungen im Erbgut können dafür verantwortlich sein, dass ein bestimmtes Medikament gar nicht oder aber in der üblichen Dosis nicht wirkt. Andererseits kann – etwa bei einer Chemotherapie gegen

Leukämie – von vornherein festgestellt werden, dass Patienten mit ihrer spezifischen genetischen Ausstattung von der Therapie profitieren oder eben nicht, um dann die Behandlung darauf abzustimmen. Ein besonders heikles Kapitel der Genmedizin ist die Somatische Gentherapie, also die Veränderung von Körperzellen. Dabei werden in erster Linie Gene von außen mit Hilfe so genannter Gentaix in das betreffende Gewebe oder Organ geschleust, um dort aktiv zu werden und einen Mangel zu beheben.

Die mit hochfliegenden Plänen gestartete Gentherapie musste in den vergangenen Jahren erhebliche Rückschläge hinnehmen und zeigt erst seit kurzem – nach einer Phase der Besinnung und der erneuten Hinwendung zur Grundlagenforschung – erste Erfolge. Allerdings wird die Gentherapie, das Heilen mit Genen, sicher nicht die bisher bekannten Methoden ablösen, sondern sich bestenfalls als ein zusätzlicher Behandlungspfeiler in der Medizin etablieren können. Außerdem haben die in Verbindung mit der Gentherapie stehenden Todesfälle von Probanden in den USA gezeigt, wie problematisch und gefährlich die Einführung einer neuen Therapie in die Praxis sein kann. Zumal dann, wenn der angestrebte Erfolg bisher meist nur in der Hoffnung und der Fantasie existiert.

Ein weiteres Dilemma der modernen Gen-Medizin besteht aber auch darin, dass sich die Schere zwischen Diagnose und Therapie immer weiter öffnet. Denn im Zuge der Entschlüsselung des menschlichen Genoms werden den Ärzten immer mehr Informationen an die Hand gegeben, die in wenigen Fällen eindeutige, in den meisten aber nur annähernde oder vage Auskünfte über den Eintritt späterer Krankheiten oder Einschränkungen geben können. Da erhebt sich die Frage, wie sinnvoll zum Beispiel ein Gentest sein kann, wenn er für Patienten außer dem Hinweis auf ein drohendes schlimmes Schicksal nichts leisten kann – also eine Vorbeugung oder eine Therapie gar nicht möglich sind.

DNA-Chips

Dieses Problem wird sich noch verschärfen, wenn in den kommenden Jahren immer mehr so genannte DNA-Chips auf den Markt kommen werden. Sie stellen die Verbindung von gentechnischer Analyse und Computertechnologie dar. Zukünftig sollen dann tausende Merkmale auf einem Fingerkuppen großen Chip binnen kürzester Zeit dargestellt werden können. Mit einer Art Lesegerät können dann wahrscheinlich schon in wenigen Jahren auch die wenig spezialisierten Hausärzte ein genetisches Profil ihrer Patienten erstellen.

Schon in den vergangenen Jahren ist eine deutliche Ausweitung genetischer Tests in der ärztlichen Praxis festzustellen gewesen – vor allem in der vorgeburtlichen Medizin. Allerdings findet dort kaum eine adäquate Beratung statt. Kritiker fürchten deshalb nicht nur auf diesem Feld eine „Genetifizierung der Medizin“ und das Einschleichen einer Diskriminierungspraxis der Art: gute Gene – gutes Risiko, schlechte Gene – schlechtes Risiko. Die voranschreitende Individualisierung der Medizin könnte in diesem Zusammenhang dann auch bedeuten, dass sich die Begriffe Krankheit und Gesundheit verändern: weg vom Phänotypus hin zum Genotypus, womit aus heute Gesunden bald Noch-Nicht-Kranke werden. Dies würde auch heißen, dass Krankheitsrisiken individualisiert werden, mit allen negativen Konsequenzen für das Gesundheitswesen, die Krankenkassen und die Betroffenen selbst.



In der Mologen Holding AG in Berlin wird an der Produktion so genannter Midge-Genfähren gearbeitet. Sie werden zur sicheren und effektiven Übertragung von genetischem Material gebraucht. Diese weltweit patentierte Technologie wird bei der Krebstherapie und der Entwicklung genetischer Impfstoffe, beispielsweise gegen Hepatitis B oder HIV eingesetzt. Foto: dpa

Chancen und Grenzen der Gentherapie

Bisher gibt es keine Erfolge

Von Sigrid Graumann

Am Beginn der ethischen Diskussion der Gentherapie stand die Frage, ob die Anwendung der Gentechnologie am Menschen überhaupt moralisch zulässig ist. In den 70er und 80er Jahren wurde die Gentherapie vor allem im Zusammenhang mit eugenischen Sozialutopien diskutiert.

Im Laufe der Entwicklung eines klinischen Modells der Gentherapie setzten sich dann zwei Unterscheidungen durch. Erstens wurde die Keimbahntherapie, die vererbare genetische Veränderungen mit sich bringen würde, von der somatischen Gentherapie, die lediglich eine genetische Veränderung der therapeutisch relevanten Körperzellen bewirken soll, unterschieden.

Zweitens wurde zwischen einer „eugenischen“ und einer therapeutischen Zielsetzung der Gentherapie differenziert. Auf dieser Basis wurde in der ethischen Diskussion dann konstatiert, dass es gegen eine somatische Gentherapie mit eindeutig therapeutischer Zielsetzung keine grundsätzlichen Einwände von Gewicht mehr gebe. Daraufhin wurden aus ethischer Perspektive vor allem Fragen der Erfolgsaussichten und Risikoeinschätzung sowie ethische Kriterien für die Anwendungen der somatischen Gentherapie im klinischen Versuch diskutiert.

Von medizinischer Seite wurde die somatische Gentherapie mit großen Hoffnungen verbunden und eine Revolution der traditionellen Medizin in Aussicht gestellt.

„Reparaturen“

Die ursprüngliche Idee der somatischen Gentherapie sah vor, Krankheiten kausal zu behandeln, indem man an ihrer genetischen Ursache ansetzt. Die Vorstellung war, plakativ ausgedrückt, Gendefekte zu korrigieren. Dies sollte durch die Übertragung „intakter“ Gene in die für die Krankheit relevanten Zellen des Körpers geschehen. Damit das neue Gen korrekt funktioniert, müsste es allerdings an der richtigen Stelle im Genom der Zielzellen „eingebaut“ werden können. Genau das ist jedoch mit den bisher verfügbaren Techniken nicht erreichbar. Für die ersten klinischen Versuche kamen daher nur Krankheiten in Frage, bei deren Therapie man annehmen konnte, dass keine spezifische Regulierung notwendig sei.

Im September 1990 wurde in den USA mit dem ersten klinischen Versuch einer somatischen Gentherapie begonnen. Mittlerweile wurden über 4000 Patienten in mehr als 350 klinischen Versuchsprogrammen auf der ganzen Welt mit gentherapeutischen Verfahren behandelt, bislang allerdings weitgehend ohne therapeutischen Erfolg. Schon 1995 wurde in einem Bericht des amerikanischen National Institute of Health festgestellt, dass bislang kein Gentherapieversuch klinisch erfolgreich war und ungelöste Probleme auf allen Ebenen der Basiswissenschaften vorliegen würden. In Bezug auf weitere klinische Versuche wurde Zurückhaltung empfohlen und verstärkte Forschung im Bereich der wissenschaftlichen Grundlagen der Gentherapie angeregt. Dennoch wurde in dem Bericht daran festgehalten, dass die Gentherapie „langfristig gesehen für das Management und die Korrektur menschlicher Krankheiten ... ein außergewöhnliches Potenzial bietet“.

Der größte Teil der klinischen Versuche, die bis heute durchgeführt wurden,

fand nicht, wie zunächst gedacht, an Erbkrankheiten statt, die auf den Defekt eines einzelnen Gens zurückgeführt werden, sondern an Krebs und anderen Erkrankungen, deren Ursachen im Zusammenspiel von Umweltfaktoren und einer größeren Anzahl von Genen gesehen werden. Die Gentherapien für Krebserkrankungen zielen auf die Zerstörung von Tumorgewebe und nicht auf die „Korrektur“ der Gendefekte, die möglicherweise mit der Krebsentstehung zusammenhängen. Sie unterscheiden sich darin nicht grundsätzlich von den konventionellen Krebstherapien wie operativen Tumorentfernungen oder Chemotherapien. Mit der Idee, Krankheiten an ihrer „genetischen Wurzel“ ansetzend zu heilen, haben diese Gentherapiekonzepte nichts mehr zu tun.

Mit welchen Risiken eine somatische Gentherapie verbunden ist, hängt von der gewählten Methode des Gentransfers ab. Die meisten Gentherapiekonzepte beruhen darauf, dass ein „therapeutisches“ Gen mit der Hilfe eines hierfür konstruierten, entschärfen Virus als „Vektor“ in das Zielgewebe eingeschleust wird. Wie gegen andere Viren reagiert das Immunsystem auf diese Vektoren, was für den Patienten gefährlich werden kann. Bei manchen Vektoren muss ein Krebsrisiko für den Patienten in Kauf genommen werden. Durch das „Einfügen“ des Vektors mit dem neuen Gen in das Erbmateriale der Zielzellen können Krebs unterdrückende Gene (Tumorsuppressorgene) zerstört oder Krebs auslösende Gene (Onkogene) aktiviert werden.

Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass die für den Gentransfer verwendeten entschärfen Viren auf Virusreste von früheren Infektionen treffen und mit diesen zusammen neue, unter Umständen krankheitsauslösende Viren bilden. Dadurch würden nicht nur der Patient selbst, sondern auch andere, die mit dem Virus in Berührung kommen, gefährdet.

Diese Risiken der Gentherapie können durch technische Weiterentwicklung der Vektoren minimiert, aber niemals vollständig ausgeschlossen werden. Mittlerweile steht mindestens ein Todesfall ursächlich in Zusammenhang mit einer somatischen Gentherapie: Der 18-jährige Jesse Gelsinger starb im September letzten Jahres in Philadelphia, USA, an den Folgen eines Gentherapieexperiments. Dem Patienten fehlte infolge eines Gendefekts ein wichtiges Stoffwechselenzym in der Leber, er war aber durch Diät und medikamentöse Behandlung praktisch beschwerdefrei. Freiwillig und ohne damit zu rechnen, selbst davon zu profitieren, nahm er an der Gentherapiestudie teil, bei der ihm gentechnisch entschärfte Viren in die Leber verabreicht wurden. Eine unerwartet starke Immunreaktion gegen diese Vektoren, mit denen das neue Gen in seine Leberzellen geschleust werden sollte, verursachte seinen Tod. Die darauf folgende Untersuchung brachte zu Tage, dass Hinweise auf schwere Entzündungsreaktionen auf diese Gentherapieform aus Tierversuchen und früheren klinischen Versuchen vorlagen.

Den international akzeptierten medizinischen Grundregeln für die klinische Forschung zufolge ist ein klinischer Versuch dann moralisch vertretbar, wenn erstens der Patient freiwillig und informiert zugestimmt hat, zweitens der zu erwartende Beitrag zum Wohlergehen des Patienten eine zu befürchtende Schädigung voraussichtlich überwiegt,

und drittens der Versuch einen sinnvollen Beitrag zum medizinischen Fortschritt darstellt. Zumindest die ersten beiden Bedingungen waren hier nicht erfüllt. Jesse Gelsinger war offensichtlich nicht ausreichend über Risiken informiert worden, und ein Beitrag zu seinem eigenen Wohlergehen war nicht intendiert.

An diesen tragischen Fall schließt sich die Frage an, inwieweit die vielen anderen klinischen Gentherapiestudien, die weltweit derzeit durchgeführt werden, gemessen an den genannten ethischen Standards, gerechtfertigt sind. Diese Frage muss sicher von Fall zu Fall beantwortet werden. Angesichts der bislang weitgehend ausgebliebenen therapeutischen Erfolge und der genannten Risiken sollte sie aber gestellt werden.

Zukunftsansichten

Als in den 80er-Jahren das Konzept der somatischen Gentherapie entwickelt wurde, war in der Wissenschaftsgemeinde der Genetik die theoretische Annahme noch weit verbreitet, dass einzelne Gene in einem linear kausalen Zusammenhang mit einzelnen Proteinen bzw. einzelnen Funktionen im Körper stehen. Man ging davon aus, dass eine nachweisbare Genmutation auf einen genau zuzuordnenden Effekt im Organismus schließen lässt. Ebenso, dachte man, wäre es bei einer technisch hervorgerufenen genetischen Veränderung. Wenn also bei einer somatischen Gentherapie ein neues Gen in Körperzellen überführt würde, müsste ein exakt planbarer therapeutischer Effekt erreichbar sein. Auf eben dieser Vorstellung basiert die ursprüngliche Idee einer somatischen Gentherapie, die gezielte „Genkorrektur“.

Auf Grund neuerer Erkenntnisse setzen sich in der Genetik zunehmend komplexere Vorstellungen von der Rolle der Gene im Organismus durch. Die Bildung von Proteinen und anderen Funktionen im Körper wird demnach durch Wechselwirkungen von genetischen und nichtgenetischen Faktoren auf allen Organisationsstufen erklärt. Den Genen wird dabei keine herausragende Rolle mehr zugeschrieben; sie repräsentieren lediglich eine von mehreren Kategorien.

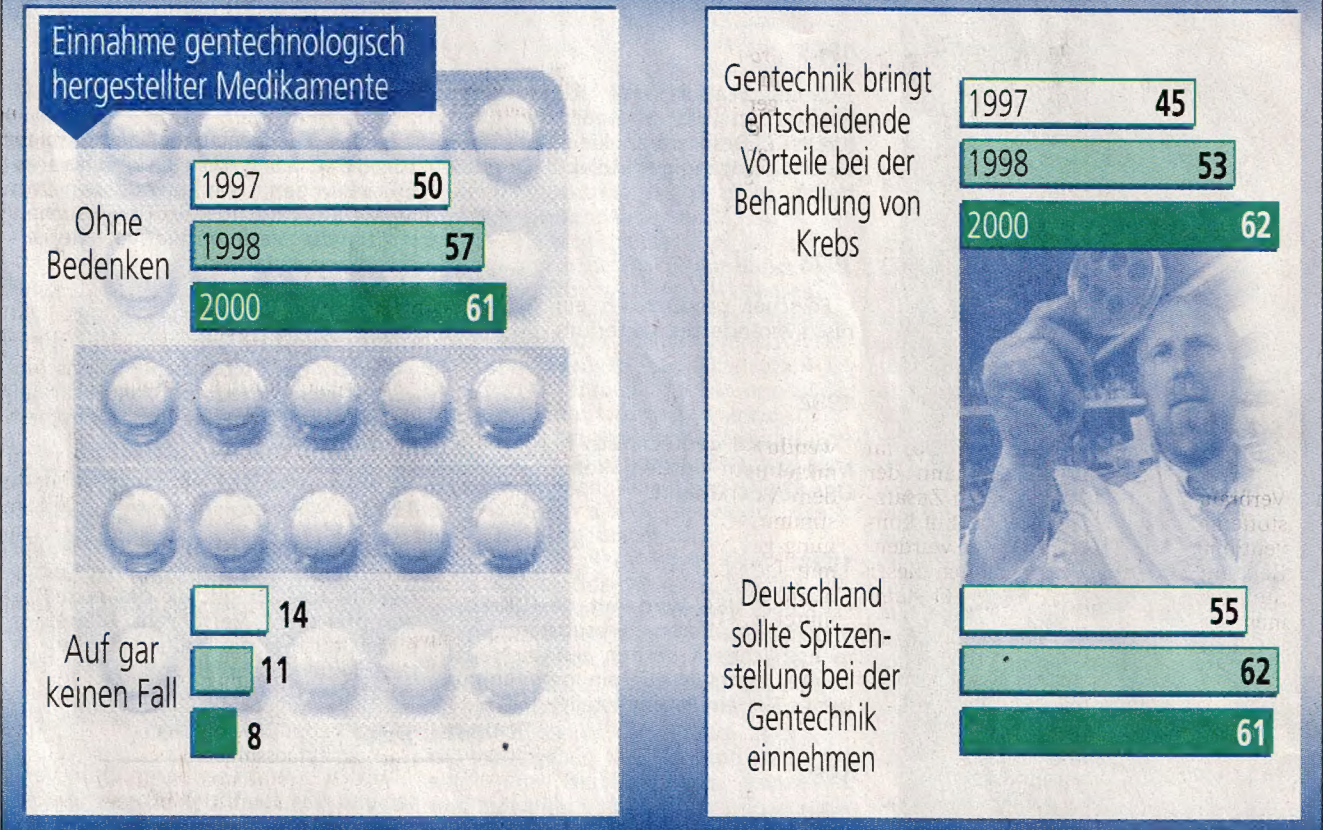
Auch die Erkenntnis aus dem Genomprojekt, derzufolge der Mensch weit mehr Proteine als Gene besitzt und einzelne Gene eine Vielzahl von Proteinen hervorbringen können, spricht dafür, dass dieses neuere theoretische Modell der Genetik zutreffender ist. Die Konsequenz daraus wäre aber, dass nie mit letzter Sicherheit vorhergesagt werden kann, welche Wirkung eine genetische Veränderung im Körper hat. Damit ist damit ausgeschlossen, dass mit einer Gentherapie ein gewünschter Effekt erzielt werden kann; auszuschließen ist jedoch, dass dieser Effekt mit Sicherheit vorhersagbar ist.

„Genkorrekturen“

Mit einem Sieg über Erbkrankheiten durch gezielte „Genkorrektur“ ist diesen Überlegungen zu Folge jedenfalls nicht zu rechnen. Denkbar ist, dass die somatische Gentherapie die moderne Medizin in Zukunft um einige eher symptomatische Therapieangebote erweitert. Im Rahmen der Evaluationen von Erfolgsaussichten und Risiken der gentherapeutischen Forschung müssen die neuen Erkenntnisse über ihre wissenschaftstheoretische Grundlage jedenfalls zukünftig berücksichtigt werden.

Gentechnische Arzneimittel gewinnen Vertrauen

Die Einstellung der deutschen Bevölkerung – Umfrageergebnisse in %



Quelle: VFA

imu 304 0600

Die wachsende Akzeptanz von gentechnisch veränderten oder hergestellten Medikamenten in der Bevölkerung steht im Gegensatz zur steigenden Ablehnung von „Gen-Food“, also gentechnisch veränderten oder mit gentechnisch hergestellten Zusatzstoffen versehenen Nahrungsmitteln. Die Gründe hierfür liegen offenbar in der Wahrnehmung eines unterschiedlichen Nutzens für den Menschen. Während von „neuen“ Medikamenten Heilung von bisher unheilbaren Krankheiten erwartet wird, gelten Nahrungsmittel, die gentechnisch veränderte Organismen enthalten, vorläufig noch als verzichtbar, jedenfalls nicht als lebensnotwendig. Zudem entspricht ein derartiger Verzicht einem um sich greifenden neuen Lebensgefühl – dem „zurück zu einer natürlichen Lebensweise“. Außerdem spielen hier Fehlinformationen eine große Rolle. So glauben beispielsweise knapp die Hälfte der Teilnehmer einer Umfrage, dass sich ihre eigenen Gene verändern, wenn sie etwa eine gentechnisch veränderte Tomate essen.

Kp



Diese fünf gesunden Ferkel wurden Anfang 2000 in Schottland durch Klonung „hergestellt“. Forscher vom Forschungsinstitut PPL Therapeutics erhoffen sich damit einen Durchbruch bei der Organtransplantation. Das dem PPL angeschlossene Rosalind-Institut hatte bereits 1997 das Schaf „Dolly“ als erstes geklontes Säugetier „zur Welt gebracht“.

Fotos: dpa



Mit Schafsmasken demonstrierten im November vergangenen Jahres Mitglieder von Greenpeace vor dem Europäischen Patentamt in München gegen die Erteilung von Patenten auf Leben. Anlass war die schon Anfang 1999 erfolgte Vergabe eines Patentes auf Embryonen, die aus Zellen von Mensch und Tier, so genannten Chimären, bestehen.

Xenotransplantation – eine Büchse der Pandora?

Klitzekleine Chancen bei hohen Erwartungen

Von Irene Meichsner

Die Aussicht scheint überwältigend. Das zermürbende Warten auf lebensrettende Organe könnte ein Ende haben. Mit einer halben Million zusätzlicher Herzen, Nieren und Lebern rechnen Forscher und Firmen bis zum Jahre 2010 – vorausgesetzt, man würde Organe etwa von Schweinen verwenden.

„Xenotransplantation“ heißt die umstrittene Operation, bei der Organe von Tieren auf Menschen übertragen werden. Tiere, die als Organspender theoretisch in Frage kämen, sind zum Patent angemeldet, die Industrie steckt längst die Claims auf dem erhofften Milliardenmarkt ab. Heißt es in den Schlagzeilen demnächst: „Mediziner verpflanzt das Herz eines Schweines“?

Etwa 30 Xenotransplantationen wurden seit Anfang des vorigen Jahrhunderts vorgenommen. Doch alle Versuche scheiterten bislang. Bei der Verpflanzung von Organen zwischen Tier und Mensch stellt sich das Problem der Abstoßung noch weit gravierender als bei herkömmlichen Transplantationen von Mensch zu Mensch. Schon beim ersten Kontakt mit artfremdem Gewebe mobilisiert das Abwehrsystem rund zwei Dutzend Eiweißstoffe, die ein tierisches Spenderorgan innerhalb weniger Minuten auflösen können. Hier wollen Gentechniker Abhilfe schaffen: Um wenigstens der ersten, heftigen, auch „hyperakut“ genannten Abstoßungsreaktion vorzubeugen, schleusen sie in befruchtete Eizellen von Schweinen menschliche Gene ein. Die Tiere sollen auf den Oberflächen ihrer Zellen gewissermaßen „menschliche“ Züge zeigen. Das Ziel: Das menschliche Abwehrsystem soll ihre Organe nicht mehr als „fremd“ erkennen.

Das manipulierte Schwein

Zu Weihnachten 1992 wurde „Astrid“, das erste derart manipulierte Schwein, in Großbritannien geboren. Ähnliche Tiere wachsen inzwischen an vielen Orten heran, bei kommerziellen Firmen, aber auch in öffentlich finanzierten Instituten wie dem Forschungsinstitut für Tierzucht und Tierversuche im niedersächsischen Mariensee.

Am weitesten ging bislang David J. White, Chef der britischen Firma „Imu-

tran“, die mittlerweile vom Schweizer Pharmakonzern Novartis, dem Hersteller des weltweit meistverkauften Medikaments zur Unterdrückung der Immunabwehr, übernommen wurde. White hatte Schweineherzen an Affen angeschlossen. Die Tiere bekamen extrem hohe Dosen von Immunsuppressiva, und nachdem die Schweineherzen bis zu sechzig Tage geschlagen hatten, kündigte White 1996 erste Versuche an Menschen an. Die britische Regierung schob solchen Experimenten, die für die Patienten wohl eher ein Himmelfahrtsskandal gewesen wären, einen Riegel vor. Eine von der Regierung eingesetzte Ethik-Kommission kam im Januar 1997 zu dem Ergebnis, der Kenntnisstand sei noch zu gering, um klinische Versuche am Menschen zu erlauben.

2 500 Enzyme

Noch im gleichen Jahr tauchten neue, schwer wiegende Probleme auf. Bei Laborversuchen hatten zwei britische Virologen unabhängig voneinander entdeckt, dass so genannte „endogene Retroviren“ von Schweinen auch menschliche Zellen infizieren können. Ob solche Erreger Krankheiten bei Menschen auslösen können, ist offen; auf Mäuse lassen sie sich einer US-Studie aus dem vorigen Jahr zufolge jedenfalls übertragen. Die „endogenen“ Viren sind fest in das Erbgut integriert. Sie ließen sich demnach auch aus Herden nicht entfernen, die vermeintlich „keimfrei“ gehalten würden.

Etwa 160 Patienten sind weltweit bereits mit Gewebe von Schweinen – unter anderem Schweinehaut oder Inselzellen der Bauchspeicheldrüse – behandelt, zeitweise sogar an eine Schweinemilz, -niere oder -leber angeschlossen worden. Bei keinem von ihnen sei es zu der gefürchteten Infektion mit Schweineviren gekommen, argumentieren die Wissenschaftler, die auf Studien an Menschen drängen, weil sich die Reaktionen des menschlichen Immunsystems auf artfremdes Gewebe selbst an Affen nur begrenzt simulieren lassen. Eine kurzzeitige Berührung mit Schweinezellen sei mit der Verpflanzung ganzer Organe nicht zu vergleichen, wenden dagegen die Skeptiker ein. Jeder tierische Krankheitserreger fände gerade in Organemp-

fängern, die Medikamente zur Unterdrückung ihrer Immunabwehr erhielten, ideale Vermehrungsbedingungen. Viele Krankheitserreger, etwa von Schweinen, sind noch gar nicht bekannt, es gibt dafür also auch keine Tests.

Bis eine „Zoonose“ – also eine von Tieren auf Menschen übertragene, dort zunächst schlummernde Krankheit – epidemische Züge annimmt, kann es lange dauern. Aids liefert dafür ein dramatisches Beispiel: Nach jüngsten Erkenntnissen sprang das HI-Virus schon in den 50er-Jahren von Affen auf den Menschen über.

Auch viele andere Probleme, die sich bei Xenotransplantationen stellen, sind noch völlig ungeklärt. Verhängnisvoll könnten sich anatomische Differenzen und Unterschiede im Stoffwechsel auswirken. In Größe und Gewicht mögen sich Organe von Schweinen und Menschen zunächst ähneln. Doch eine Schweineleber produziert rund 2 500 Enzyme, die alle mit dem menschlichen Körper genauso gut zusammenarbeiten müssten wie unzählige andere Eiweiße und Hormone.

Noch gibt es von keiner Zulassungsbehörde grünes Licht für Versuche an

Menschen, aber der Druck auf die zuständigen Gremien wächst. Das Klonen von Menschen zu regeln, sei geradezu simpel, verglichen mit dem „politischen Mut“, den man bei der Regelung der Xenotransplantation aufbringen müsse, meinte das britische Fachmagazin „Nature“ 1998 im Hinblick auf die „vorhersehbaren Widerstände“ von Firmen, die bereits Unsummen in das erhoffte Geschäft mit Tierorganen investieren würden. Die US-Gesundheitsbehörde FDA erklärte wiederholt, den medizinischen Fortschritt auf diesem Gebiet nicht behindern zu wollen.

In den USA, wo seit 1996 über vorläufige Richtlinien für Xenotransplantationen diskutiert wird, ist man sich, wie in Europa, der Brisanz der anstehenden Entscheidungen durchaus bewusst.

Immerhin müsse, so gab „Nature“ hinsichtlich der Gefahr neuartiger Infektionen zu bedenken, ein im Prinzip denkbarer Nutzen für den einzelnen Organempfänger gegen ein „derzeit nicht abschätzbares Risiko für die Allgemeinheit“ abgewogen werden. Nach mehreren Anhörungen und Expertentreffen wurde der amerikanische Richt-

linien-Entwurf noch einmal gründlich überarbeitet.

Mit der jüngsten Fassung vom Oktober 2000 hat die FDA als Bundesbehörde die gesamte Aufsicht über künftige klinische Versuche an sich gezogen. Die Verwendung der Organe von Primaten wird wegen „heftigen Widerstands“ von vielen Seiten de facto ausgeschlossen; dabei spielten ethische, aber auch virologische Bedenken eine Rolle. Verlangt wird unter anderem der Aufbau eines Zentralarchivs für Gewebeproben sämtlicher Organempfänger und Spendertiere. Wegen der möglicherweise langen Latenzzeit neuartiger Infektionen sollen diese Proben fünfzig Jahre lang aufbewahrt werden.

Zentralarchiv

Die Organempfänger müssen sich – unabhängig vom Ausgang der Operation, also auch, wenn das tierische Organ abgestoßen werden sollte – „einer langfristigen oder lebenslangen Überwachung“ unterwerfen, die Kontrollen des Gesundheitszustands und eine regelmäßige Entnahme von Gewebeproben umfasst.

Der freiwilligen Zustimmung umfassend aufgeklärter Patienten wird weiterhin eine zentrale Rolle eingeräumt. Wegen des Risikos von Infektionen werden auch Familienangehörige und enge Kontaktpersonen, insbesondere Sexualpartner, einbezogen.

Die Patienten werden verpflichtet, jede Änderung ihrer Anschrift oder Telefonnummer mitzuteilen und ihre Ärzte „umgehend zu verständigen“, wenn sich „bei ihnen selber oder ihren Kontaktpersonen Symptome einer schweren oder unerklärlichen Erkrankung“ zeigen.

Sollte sich herausstellen, dass möglicherweise ein tierischer Krankheitserreger auf den Organempfänger, womöglich auch schon auf Angehörige, übertragen wurde, sind schließlich Zwangsmaßnahmen vorgesehen, wie sie in einer humanen Medizin bisher undenkbar schienen. Die FDA versucht zwar, das Wort „Quarantäne“ zu vermeiden, aber in der Sache ist genau das gemeint: Bei Anzeichen für eine mögliche Infektion sind strenge Maßnahmen zur „angemessenen Isolation“ der Patienten vorgesehen, deren Dauer unbestimmt bleibt.

150 Jahre Genforschung

Eine kleine Chronologie

1865

Der österreichische Augustinermonch Gregor Mendel beweist in Versuchen die Gesetze der Vererbung, was kaum beachtet wird.

1900

Unabhängig voneinander entdecken drei Forscher die Mendelschen Gesetze wieder.

1953

James Watson und Francis Crick beschreiben die Struktur der DNA (deutsch: Desoxyribonukleinsäure/DNS) als doppelsträngiges Molekül (Doppelhelix).

1973

Forscher produzieren ein gentechnisch verändertes Bakterium.

1982

Das erste gentechnisch hergestellte Medikament (Insulin) kommt in den USA auf den Markt.

1988

In den USA wird mit der „Krebsmaus“, in deren Erbsubstanz ein menschliches Krebsgen eingeschleust wurde, erstmals auf ein genmanipuliertes Tier ein Patent erteilt.

1989

Die Übertragung fremder Gene in menschliche Körperzellen mittels Viren ist in den USA erstmals gelungen. Dies ist kein Eingriff in die Keimbahn. Es handelt sich auch nur um ein Marker-Gen ohne therapeutischen Zweck.

1990

Der 14. September 1990 gilt als Start zu Versuchen der Genterapie. For-

scher schleusen in die Körperzellen eines immunranken Mädchens neue Gene ein.

1990

Verabschiedung des deutschen Embryonenschutzgesetzes. Es verbietet die künstliche Veränderung menschlicher Keimbahnzellen.

1994

Der Kölner Professor Klaus Rajewsky schaltet gezielt einzelne Gene nur in bestimmten Zellen von Mäusen ab.

1995

In den USA schlagen Genterapien zur Behandlung von zwei schweren Erkrankungen, Mukoviszidose und Muskelatrophie, fehl. In Tierversuchen waren die Verfahren zuvor vielversprechend verlaufen.

1997

Durch das schottische Klonschaf „Dolly“ wird erneut die Diskussion um das exakte Kopieren von Menschen entfacht.

1999

Im September stirbt der 18-jährige Jesse Gelsinger aus Arizona nach einer Genterapie. Er gilt als das erste Todesopfer dieses Verfahrens. Allerdings erhielt auch er die neuen Gene nur in bestimmte Körperzellen.

2000

Am 26. Juni präsentieren Craig Venter und das staatliche Human Genom Projekt eine grobe Karte des menschlichen Erbguts.

2001

US-Forscher stellen den ersten Affen vor, dessen Keimbahn gentechnisch verändert ist. Er kann somit das Gen für einen Fluoreszenzfarbstoff voraussichtlich an seine Nachkommen weitergeben.

dpa

Stichwort: Chromosomen – Träger des Erbguts

Das gesamte Erbgut eines Menschen ist auf 46 Chromosomen verteilt. Chromosomen sind unterschiedlich groß und enthalten jeweils einige hundert bis einige tausend Gene. Die Gene sind Abschnitte auf den dicht gepackten, langen Erbgutfäden (DNA), die Informationen über den Bauplan des Organismus speichern.

Die Erbgutfäden jedes Chromosoms bestehen aus nur vier verschiedenen Bausteinen mit den Molekülen Adenin (A), Thymin (T), Guanin (G), und Cytosin (C). Dieses „Alphabet“ ist in einer bestimmten Buchstaben-Reihenfolge (Sequenz) angeordnet und bildet erst damit die Bauanleitung auch für den gesamten Menschen. Die Gene liegen wie einzelne Wörter einer fremden Sprache mitten in dem insgesamt drei Milliarden Buchstaben umfassenden Text.

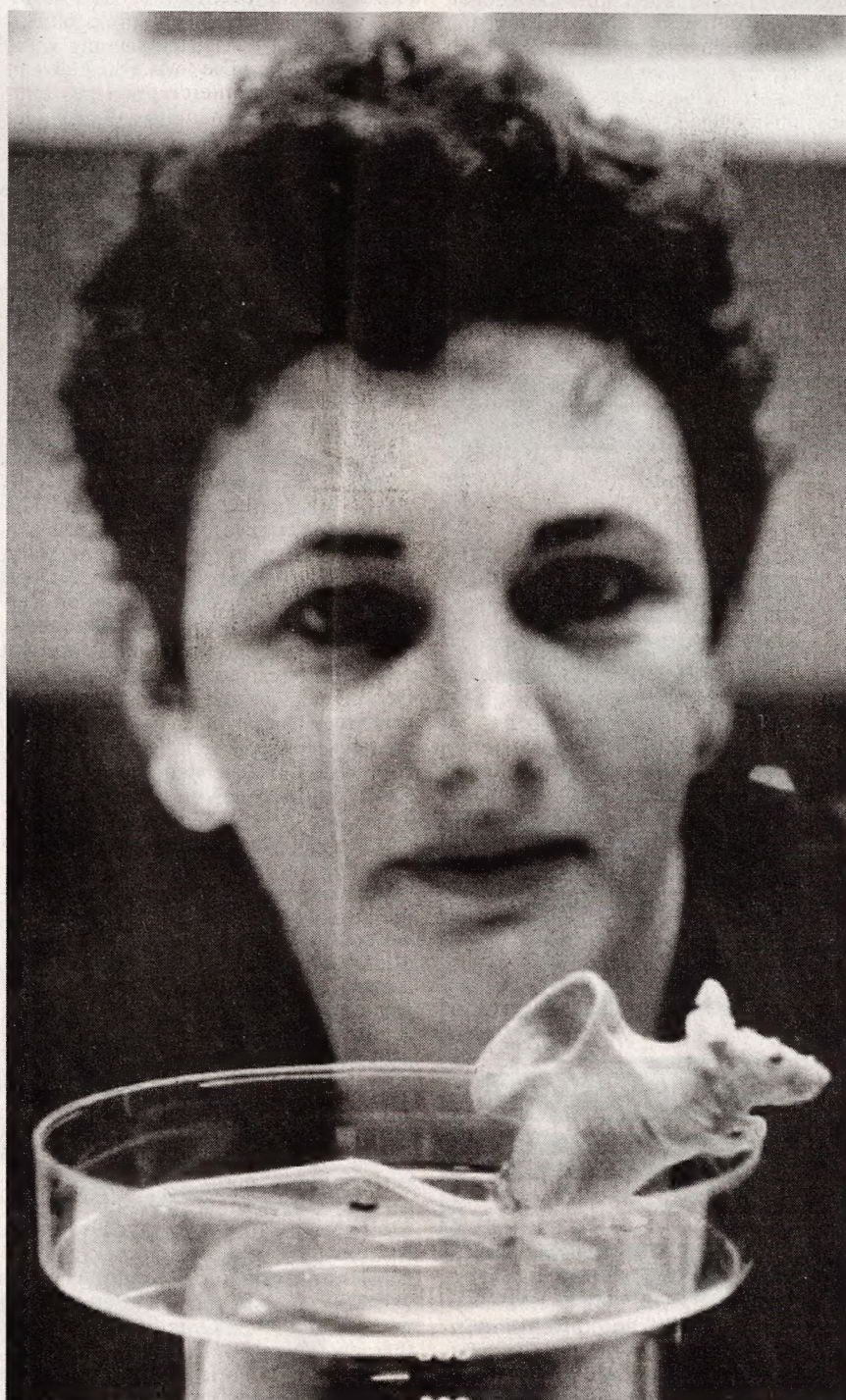
Einige dieser Einzelwörter sind schon bekannt, wie die Gene für den Veitstanz (Nervenleiden mit Muskelzuckungen) oder Mukoviszidose (Gewebschwäche mit Atemnot). Die anderen Gene müssen die Forscher mühsam suchen, denn die Kette von Buchstaben enthält nur in einigen Abschnitten sinnvolle Vokabeln. Doch

selbst wenn man die Buchstabenfolge kennt, ist wie bei Vokabeln deren Bedeutung noch lange nicht geklärt. Und hat man die Anweisung der Gene gefunden, etwa den Bau für ein Muskelprotein, weiß man noch nicht, wie und wann es an- und ausgeschaltet wird. Die Gene spielen in vielfältiger Weise zusammen. So gibt es nicht ein Gen für die Augenfarbe, sondern viele, die helfen, den Farbstoff zu produzieren. Das Zusammenspiel ist noch weitgehend unbekannt und wird in vergleichenden Analysen mit Tieren erforscht.

Der Mensch besitzt einen Doppelsatz von 23 Chromosomen. 22 davon, die so genannten Autosomen, haben stets ein entsprechendes Gegenstück; nur bei den Geschlechtschromosomen sieht es etwas anders aus. Der Mann hat die Geschlechtschromosomen XY, die Frau XX, wobei das Y-Chromosom für „männlich“ und das X-Chromosom für „weiblich“ steht.

Tiere können wesentlich mehr Chromosomen besitzen. So hat der Karpfen 104 Chromosomen, ein Meerschweinchen 64 und eine Hauskatze 38, eine Stechmücke allerdings nur acht.

dpa



Archivbild von 1995 einer felloosen Maus mit einem aufgepfropften, im Labor gezüchteten Ohr. Diese Gewebezuchtung könnte große Auswirkungen auf die Transplantationschirurgie haben. Wegen des Mangels an Spenderorganen wird seit Jahren an der Übertragung tierischer Organe auf den Menschen gearbeitet.

Foto: SV-Bilderdienst

Gen-Schach den Giften

Bio-Chips sind als Alternativen zu Tierversuchen auf dem Vormarsch

Von Wiebke Rögener

Ein Chip, das ist ganz viel Information auf ganz wenig Platz. Und weil's so gut passt, haben die Biologen den Begriff kurzerhand aus der Mikroelektronik geklaut. Wo der altbekannte Computer-Chip ein Trägerplättchen für winzige Schaltkreise und digitale Informationen ist, sind auf den Gen-Chips Tausende von unterschiedlichen Erbgut-Stückchen auf wenigen Quadratzentimetern schachbrettförmig angeordnet. Jedes Feld enthält dabei eine bestimmte Gensequenz in zahlreichen Kopien.

Derartige Biochips können künftig möglicherweise helfen, schädliche Umweltchemikalien zu identifizieren. Sie würden damit so manchen Tierversuch überflüssig machen. Viele Gifte entfalten ihre Wirkung, indem sie bestimmte Gene zur Unzeit an- oder abschalten. Mit dem Gen-Schachbrett lässt sich ermitteln, welche Gene in einer Zelle aktiv sind, also gerade in Eiweiße übersetzt werden. Ein bestimmtes Aktivitätsmuster des Erbguts ist daher charakteristisch für einen Schadstoff. Mit dem Gen-Chip lässt es sich nachweisen. Das Prinzip dieses Verfahrens: Wenn ein Erbgutabschnitt im Zellkern aktiviert wird, entsteht zunächst ein Botenmolekül, im Fachjargon messenger-RNS genannt.

Dieses passt wie ein dreidimensionaler Abdruck genau zum aktiven Abschnitt des Erbgutstrangs. Wenn nun beispielsweise einer Zellkultur ein Giftstoff hinzugefügt wird, setzt er dort die Produktion charakteristischer Botenstoffmoleküle in Gang. Wird eine Lösung aus der Zellkultur, die solche messenger-RNS enthält, auf einen Gen-Chip gegeben, binden sie jedes Botenmolekül nur an die Felder auf dem Schachbrett, die ein passendes Gegenstück enthalten. Sie koppeln also an einen DNS-Abschnitt, der dem durch das Gift angeregten Gen gleicht. Mit einem Farbstoff lassen sich dann die Boten markieren, die einen Partner gefunden haben.

„Fingerabdruck“

Die Aktivität vieler verschiedener Gene wird so schließlich als ein Muster farbiger Felder auf dem winzigen Schachbrett sichtbar. Ein Schadstoff verrät sich damit durch einen spezifischen „Fingerabdruck“ auf dem Gen-Chip, der sich mit geeigneten Geräten automatisch ablesen lässt.

Im Frühjahr 2000 gab das US-amerikanische National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) bekannt, dass es eine halbe Million Dollar investiert, um mit dieser Methode Chemikalien auf ihre Giftwirkung zu unter-

suchen. Wissenschaftler des NIEHS entwickelten dafür den so genannten ToxChip, auf dem bis zu 12.000 verschiedene menschliche DNS-Abschnitte fixiert sind. Damit wollen die Forscher zunächst eine Datenbank mit den Mustern bekannter Gifte anlegen, die beispielsweise Krebs verursachen oder Mutationen hervorrufen. Sind diese spezifischen „Täterprofile“ einmal gespeichert, lassen sich die von anderen Chemikalien erzeugten Muster damit vergleichen. Eine gleiche oder ähnliche Anordnung von Farbflecken auf dem ToxChip weist auf eine vergleichbare Giftwirkung der betreffenden Substanzen hin.

Rettung der Laborratte

Wenn sich das Verfahren bewährt, würde es sowohl mancher Laborratte das Leben retten als auch viel Zeit und Geld sparen. Denn Tierversuche sind nicht nur ethisch umstritten, sondern auch teuer und langwierig: Bis zu 2,5 Millionen Dollar pro Substanz und eine Versuchsdauer von zwei Jahren nennt das NIEHS für die derzeit üblichen Testverfahren.

„Hintergrund dafür, dass alternative Techniken wie der ToxChip in den USA massiv gefördert werden, ist u. a. die dort anstehende Untersuchung vieler Altkemikalien“, erläutert der Biologe Manfred Liebsch, stellvertretender Leiter der Berliner Zentralstelle zur Erfassung und Bewertung von Ersatz- und Ergänzungsmethoden zum Tierversuch (ZEBET). „Denn nicht nur Substanzen, die neu auf den Markt kommen, müssen auf ihre Giftigkeit getestet werden, sondern auch Stoffe, die seit langem in großer Menge hergestellt werden.“ Das gilt auch für Europa: Gut 100.000 Substanzen enthält das European Inventory of Existing Chemicals; für die wenigsten liegen bisher toxikologische Daten vor.

Im Februar 2001 verabschiedete die Europäische Kommission ein Weißbuch, in dem die Strategie für eine künftige Chemikalienpolitik der Gemeinschaft vorgestellt wird: Anders als bisher sollen nun auch Chemikalien, die schon vor 1981 auf dem Markt waren, auf mögliche Gefahren für Umwelt und Gesundheit untersucht werden.

Für alle Stoffe, von denen jährlich mehr als eine Tonne hergestellt wird – etwa 30.000 Substanzen – muss die Industrie grundlegende Daten zur Verfügung stellen. Beträgt das Produktionsvolumen mehr als 100 Tonnen – das trifft für rund 5.000 Chemikalien zu – sollen die Risiken jeder einzelnen Substanz mit maßgeschneiderten Tests genauer geprüft werden. Der ToxChip, der in kurzer Zeit eine große Anzahl Proben bewältigt, käme da gerade recht.

Und auch für Neuentwicklungen auf dem Chemie- und Pharmamarkt macht er schnelle und vergleichsweise kostengünstige Tests möglich. Denn eine Stärke dieses Verfahrens besteht darin, dass schon bei der Entwicklung von Chemikalien oder Arzneimitteln nach schädlichen Effekten Ausschau gehalten werden kann. Substanzen, die auf dem Gen-Chip ein verdächtiges Muster erzeugen, scheiden frühzeitig aus dem Rennen. Für sie werden aufwendige Entwicklungsarbeiten einschließlich teurer Tierversuche gar nicht erst durchgeführt.

Das Chemical Industry Institute of Toxicology in North Carolina, USA, nennt weitere Vorteile der Chip-Technologie: So lässt sich damit auch der komplizierte Zusammenhang zwischen Schadstoffmenge und biologischer Wirkung erforschen. Immer noch gilt der Satz von Paracelsus, dass die Dosis das Gift macht. Doch halb so viel Gift heißt dabei nicht etwa halb so giftig. Der ToxChip gibt Anhaltspunkte dafür, wie viel von einer Substanz nötig ist, um ein Gen zu beeinflussen. Auch das Zusammenwirken mehrerer Stoffe oder die chronische Wirkung geringer Mengen ist damit einfacher und schneller abzuschätzen als in langwierigen Tierversuchsreihen.

Unauffällig = Harmlos?

Der Umkehrschluss ist allerdings nicht so einfach: Eine Substanz, die der genetischen Spürnase unauffällig erscheint, muss deswegen nicht unbedingt harmlos sein. Möglicherweise beeinflusst sie Gene, die nur wenige Botenmoleküle erzeugen. Zu geringe Mengen werden aber von den verfügbaren Gen-Chips nicht erfasst. Zwar werden derzeit Methoden entwickelt, die die Empfindlichkeit der Tests deutlich erhöhen. Winzige, speziell beschichtete Kügelchen sollen auch vereinzelte Botenstoff-Moleküle aus einer Lösung herausfischen. Doch werden selbst dann nur Schadstoffe identifiziert, die entweder vergleichbar wirken wie bekannte Gifte – also ein ähnliches Muster auf dem Gen-Schachbrett erzeugen – oder die auf bereits bekannte Gene wirken. Noch ist die Funktion der allermeisten Gene jedoch völlig unbekannt.

Vorläufig gilt also: Gen-Chips können ein wertvolles Werkzeug sein, um verdächtige Substanzen zu identifizieren, aber ein Unschuldsbeweis ist mit ihnen nicht zu führen.

Informationen im Internet:

www.cit.org/toxicogenomics/microarraysintoxicology.htm



Ein wissenschaftlicher Mitarbeiter der Firma GeneScan Europe AG überprüft im Herbst 2000 im Printlabor das Bedrucken von Glas-Chips mit DNA-Proben. Der Chip mit seinen winzigen Sonden aus biologischen Molekülen wird zur Identifizierung von genetisch veränderten Materialien eingesetzt. Obwohl das 1998 gegründete Unternehmen weltmarktführend in der molekularbiologischen Analyse von Lebensmitteln ist, wird es erst ab 2002 die Gewinnzone erreichen. Foto: dpa

Expertenwissen und gesellschaftliche Willensbildung

Brauchen wir einen „Ethikrat“ beim Kanzler? Was kann er leisten?

Von Marcus Düwell

Die Unübersichtlichkeit der Diskussion über einen moralisch vertretbaren Umgang mit den neuen Gen- und Biotechnologien folgt zum Teil zwangsläufig aus der Komplexität des Diskussionsgegenstandes. Dass zahlreiche Interessengruppen die Diskussion so nachdrücklich begleiten, erhöht die Unübersichtlichkeit, zeigt aber zugleich die Bedeutung und die Ernsthaftigkeit des Themas sowie der Diskussion.

Zwei Ebenen sind zu unterscheiden: Einerseits die Aufgabe der Experten aus den verschiedenen Disziplinen im ethischen Diskurs, andererseits das Verhältnis von Expertendiskurs und öffentlicher Willensbildung. Woraus sich zwingend Diskussionen zur Notwendigkeit eines deutschen Ethikrates ergeben. Ethische Überlegungen zur Biotechnologie betreffen verschiedene Dimensionen der Forschung: Kenntnisse um biologische Zusammenhänge, Reflexionen auf Modelle und Theoriebildungen in der Biologie, auf die gesellschaftlichen, historischen und kulturellen Rahmenbedingungen des Projekts „Biotechnologie“, auf den rechtlichen Regelungsbedarf und auf die moralphilosophischen Begründungen für moralische Urteile. Untersuchungen zu ethischen Fragen der Biotechnologie werden alle Ebenen berücksichtigen müssen, auch wenn in einzelnen Studien aus pragmatischen Gründen Beschränkungen unerlässlich sind.

Interdisziplinarität

Die häufig beschworene Interdisziplinarität der Bioethik ergibt sich aus der Komplexität ihres Gegenstandes. Mit der somit erforderlichen Interdisziplinarität ist aber verbunden, dass sich Forschende aus Biologie, Medizin, Philosophie, Theologie, Rechts- und Sozialwissenschaften an der ethischen Forschungsdiskussion beteiligen. Wenn so verschiedene Disziplinen engagiert sind, wird es erforderlich, darüber Rechenschaft abzugeben, welchen Beitrag sich die einzelnen Disziplinen zur Urteilsbildung in der Ethik leisten können. Sicherlich kann der ethische Diskurs über die Biotechnologie nicht auf den Beitrag der Naturwissenschaften und der Medizin verzichten. Aber sobald es um die Reflexion auf gesellschaftliche Rahmenbedingungen und Prinzipien der moralischen Urteilsbildung geht, haben die Naturwissenschaften kein Expertenwissen mehr einzubringen. Hier sind die wissenschaftlichen Standards der Sozialwissenschaften und der Ethik gefragt. Da die Beiträge der einzelnen Disziplinen zum interdisziplinären Diskurs sich aber häufig

nicht so klar zuordnen lassen, besteht die Gefahr, dass dieser Diskurs zu einem Ort moralischer Meinungsäußerung der Fachwissenschaften wird, einem Ort, an dem Fachwissenschaftler und Standesorganisationen ihrer persönlichen oder interessegebundenen Einschätzung vom richtigen Umgang mit der Biotechnologie den Anschein wissenschaftlicher Fundiertheit geben können. Wenn jedoch ein Biologe sein Urteil über die moralische Akzeptabilität einer bestimmten Technik abgibt, so ist das seine Meinungsäußerung als Staatsbürger und keine wissenschaftliche Stellungnahme. Wenn der Moralphilosoph sich äußert, so ist sein Urteil so weit eine wissenschaftliche Stellungnahme, wie es aus dem genuine Methodenarsenal seiner Disziplin gedeckt ist.

Sofern ethische, rechtliche und soziale Fragen der Biotechnologie behandelt werden, sollten Biologie und Medizin den Sachverstand zur Biotechnologie einbringen und Ethik, Rechts- und Sozialwissenschaften den

Kenntnisstand über die ethischen, juristischen und sozialen Fragen. Dabei wäre für die letztere Gruppe zu fordern, dass sich Forschende an der Diskussion beteiligen, deren Forschungsgegenstand im Bereich ethischer, sozialer und recht-

licher Fragen der Biotechnologie liegt. Allein die Tatsache, dass jemand Philosophie oder Theologie studiert hat, macht sein/ihr Urteil noch nicht zu einer ethischen Expertenstellungnahme zum moralisch richtigen Umgang mit der Biotechnologie. Die wissenschaftliche Legitimität eines interdisziplinären ethischen Diskurses hängt davon ab, dass sich die beteiligten Wissenschaftler in den Grenzen ihrer genuinen wissenschaftlichen Kompetenz daran beteiligen. Dem wissenschaftlichen Expertendiskurs steht die Auseinandersetzung der Bürger gegenüber, die sich mit dem moralisch vertretbaren Umgang mit der Biotechnologie beschäftigen.

Aus der Struktur der moralischen Reflexion folgt, dass dem Expertendiskurs keine Erkenntnismöglichkeiten zur Verfügung stehen, die nicht prinzipiell auch von allen Bür-

gern eingesehen werden können. Der ethische Fachdiskurs kann moralische Argumentationen transparenter machen, er kann Argumentationsvoraussetzungen offenlegen, die Triftigkeit der Argumente prüfen und moralphilosophische Begründungen vorlegen. Der ethische Fachdiskurs kann die Reflexionsinstrumente der Ethik für die Auseinandersetzung aller Bürger zur Verfügung stellen. Er hat jedoch nicht die Kompetenz oder das Mandat, die gesellschaftliche Willensbildung der Bürgerinnen und Bürger stellvertretend zu übernehmen.

Offener Diskurs

Die gesellschaftliche Willensbildung sollte daher nicht durch Expertenstellungen präjudiziert werden. Vielmehr sollte der gesellschaftliche Diskurs für die Vielzahl der Perspektiven offen sein. Die Bürgerinnen und Bürger und ihre gewählten Vertreter im Parlament sind Subjekte der politischen Willensbildung beim Umgang mit den Wissenschaften. Darauf hat der Bundespräsident in seiner Rede bei der Sonder Sitzung des Deutschen Bundestages aus Anlass des Gedenktages für die Opfer des Nationalsozialismus am 26. Januar 2001 zu Recht hingewiesen. Die Freiheit von Forschung und Lehre sollte nicht dazu benutzt werden, den Bürgern ihr Recht auf eine moralische Beurteilung und eine rechtliche Regelung der Biotechnologie abzusprechen.

Ethikkommissionen zu gesellschaftlichen, rechtlichen und ethischen Fragen der Biotechnologie können als Scharnier zwischen wissenschaftlicher Expertise, gesellschaftlicher Willensbildung und politischer Entscheidung fungieren. Dazu gibt es im Grundsatz zwei Modelle.

Das erste Modell möchte ich „Expertenmodell“ nennen. In Kommissionen nach diesem Modell kann der wissenschaftliche Sachverstand aus den verschiedenen Disziplinen für die politische Entscheidungsfindung aufbereitet werden. Diese Kommissionen sollten allein aus Forschenden bestehen, denn die Aufgabe besteht hauptsächlich darin, den Sachverstand verständlich und nachvollziehbar zu machen.

Das zweite Modell könnte man als das „Repräsentationsmodell“ bezeichnen. Seine Aufgabe besteht darin – analog zum Rundfunkrat – als Spiegel aller gesellschaftlichen Kräfte ein Forum darzustellen, in dem die Auseinandersetzung zwischen den verschiedenen Perspektiven möglich ist, in dem Konsense gefunden und Dissense festgehalten werden, um von daher der Politik Empfehlungen zu geben. Hier sind die For-

schenden nur soweit vertreten, wie es ihrer Stellung in der Gesellschaft entspricht. Das Modell ist breiter angelegt und vertritt die an der gesellschaftlichen Willensbildung beteiligten Kräfte. Das Modell ist allerdings latent in einer Konkurrenzsituation zur Aufgabe des Parlaments als Repräsentant aller Bürgerinnen und Bürger.

Die Gegenüberstellung dieser beiden Modelle ist vielleicht etwas holzschnittartig, aber die Unterscheidung ist von Bedeutung. Zwischen Zusammensetzung und Mandat einer Ethikkommission sollte es ein klares Entsprechungsverhältnis geben. Expertenkommissionen sind in der Regel von ihrer Aufgabe her eng zu bestimmen, insofern sich je nach Fragestellung die Zusammensetzung ändern müsste.

Ein Ethikrat wäre als Gremium zur Aufbereitung wissenschaftlicher Expertise denkbar und könnte in dieser Funktion beim Parlament oder bei verschiedenen exekutiven Organen angesiedelt werden. Der Ethikrat als übergeordnetes Gremium zum Austrag aller gesellschaftlichen Positionen wäre – wie etwa nach dänischem Vorbild – beim Parlament angemessen angesiedelt, da die Repräsentation der gesellschaftlichen Kräfte die genuine Aufgabe des Parlaments darstellt. Ein solches Repräsentationsgremium kann Expertenmeinungen fallweise einholen, ist aber keine genuine Wissenschaftlerkommission.

Kompetenzen klären

Das bislang anvisierte Modell eines deutschen Ethikrats, der beim Regierungschef angesiedelt sein soll, beauftragt mit der Zusammenführung aller gesellschaftlich segmentierten Diskurse und in seiner Zusammensetzung zwischen Experten- und Repräsentationsmodell konzipiert, überzeugt noch nicht recht. Für die Aufgabe einer Aufbereitung des Forschungsstandes ist das Modell zu repräsentativ konzipiert, für die Zusammenfassung des gesellschaftlichen Diskurses zu expertenlastig. Zudem steht die Ethikkommission beim Leiter der Exekutive dann in Konkurrenz zur Enquete-Kommission des Parlaments, die allerdings vor dem Hintergrund der skizzierten Überlegungen auch hinsichtlich Mandat und Zusammensetzung überprüft werden sollte.

Die Entscheidungskompetenz des Parlaments als Repräsentant des Souveräns sollte durch Mechanismen guter Aufbereitung des verfügbaren Sachverstands aller Disziplinen verstärkt, aber nicht durch Gremien mit unklarer Kompetenz und Besetzung unterlaufen werden. ●



Im Labor des US-Genforschers Gerald Schatten ist dieses männliche Rhesusäffchen mit modifiziertem Erbgut „gezeugt“ und im Herbst 2000 geboren worden. „Andi“ (rückwärts für „inserted DNA“, eingesetzte DNA) hatte zwei tot geborene Brüder, für alle drei wurden mehr als 200 Eizellen verbraucht. Der Versuch soll der Erforschung neuer genetischer Therapien für die Behandlung einer langen Liste schwerer Krankheiten wie Diabetes, Brustkrebs, der Parkinsonschen Krankheit und AIDS dienen. In „Andis“ Erbgut war ein Quallen-Gen eingeschleust worden, das ein unter UV-Licht leuchtendes Eiweiß produziert. Wo sich das fremde Gen in die Wirts-DNA eingeklinkt hat, weiß niemand. Ob damit wichtige Wirts-Gene zerstört wurden, auch nicht. „Andi“ leuchtet zwar nicht, ist aber wohl auf und spielt mit anderen Affen in seiner Behausung. Foto: dpa

Unbeherrschbare Biowaffen – Arsenal des Todes – Grauen aus dem Labor

Was unsere Vorstellungskraft übersteigt

Von Wolfgang Beer

Im Weltkriegsjahr 1941 warfen britische Militärs auf die kleine und unbewohnte schottische Insel Gruinard eine Bombe ab. Sie enthielt keinen Sprengstoff, sondern Milzbrandbakterien und war ein sehr ernst gemeinter Test zur Vorbereitung des Einsatzes biologischer Waffen gegen den Kriegsgegner Deutschland.

Dazu ist es glücklicherweise nie gekommen, aber die Insel Gruinard blieb lange Zeit ein Menetekel für die verheerende Wirkung von biologischen Waffen: erst 1987 konnte sie wieder betreten werden. Das Beispiel zeigt nicht nur die Grausamkeit, sondern auch die praktischen militärischen Probleme des Einsatzes biologischer Waffen.

Viren als Waffen: Biologische Waffen sind nach einer Definition der Vereinten Nationen lebende Organismen jeglicher Art, z. B. Viren und Bakterien oder aus diesen gewonnene infektiöse Stoffe und Toxine, die Krankheiten oder Tod bei Mensch, Tier oder Pflanze verursachen und zu diesem Zweck gezielt eingesetzt werden.

Derart zerstörerische Viren und Bakterien pflegen nicht zwischen Freund und Feind zu unterscheiden – sie bedrohen immer auch die eigenen Soldaten. Außerdem leben die Mikroorganismen schlicht weiter, vermehren sich auch dann noch, wenn das gegnerische Territorium längst erobert ist. Versuchte Gebiete bleiben – siehe Gruinard – für lange Zeit unbrauchbar. Hinzu kommen erhebliche Probleme bei der Massenproduktion z. B. von Toxinen oder der längeren unfallsicheren Lagerung höchst pathogener Keime.

Bio-Waffen-Vertrag

Biologische Waffen waren auf Grund ihrer unbeherrschbaren Grausamkeit und Langlebigkeit schon aus dem Waffenarsenal der Armeen ausgemustert worden. Im Bio-Waffen-Übereinkommen von 1972 wurden sie weltweit geächtet und der Verzicht auf ihre Produktion festgeschrieben. Allerdings fehlen in dieser Übereinkunft Vorschriften zu ihrer Überprüfung und Kontrolle. Auch in den Überprüfungskonferenzen von 1986 und 1991 war nur eine Einigung auf mehr Transparenz durch vertrauensbildende Maßnahmen, nicht aber auf bindende Vorschriften möglich. Im November dieses Jahres beginnt in Genf eine erneute Überprüfungskonferenz, auf der ein weiteres Zusatzprotokoll über die Vertragskontrolle erarbeitet werden soll. Im Vorfeld wurde bekannt, dass trotz des herrschenden Verbotes mehr als zehn Staaten an der Kriegsfähigkeit biologischer Waffen arbeiten. Der bevorzugte Kampfstoff ist nach wie vor der Milzbranderreger Anthrax.

Biologische Waffen erhielten durch die Gentechnik Mitte der 80er-Jahre unerwartet eine neue militärische „Attraktivität“. Unverblümt stellte dies ein Berater des amerikanischen Verteidigungsministers 1986 fest: „Die neue Technologie untergrub die früheren Vorstellungen von den biologischen Waffen. Jetzt sagen wir, dass die biologischen Waffen, die auf neuer technologischer Grundlage hergestellt werden, sehr wertvolle Waffen werden.“

Durch den gentechnischen Umbau bekannter Erreger oder mit Hilfe gentechnischer Konstruktion völlig neuer Keime oder Toxine können die beschriebenen Nachteile biologischer Waffen abgestellt oder hochgiftige und wirksame biologische Waffen geschaffen werden, gegen die es praktisch keinen Schutz gibt. So kann, um das Beispiel Milzbrand noch einmal aufzugreifen, der entsprechende Erreger so manipuliert werden, dass er nach einiger Zeit aufhört sich zu vermehren. Das heißt, dass nach getaner Arbeit, nämlich der Ausschaltung der auf einem Territorium lebenden Menschen, das Gebiet vom Angreifer übernommen werden könnte. Umstritten bleibt, ob es möglich ist, ethnische Waffen zu bauen, die in der Lage sind, einzelne Volksgruppen zu erkennen und nur bei diesen wirksam werden, also zwischen Freund und Feind zu unter-

scheiden vermögen. Die erfolgreiche Entschlüsselung des menschlichen Genoms erhöht zumindest theoretisch die Chance für eine solche gentechnische Perversion.

Bekämpfung unmöglich

Sehr viel konkreter vorstellbar ist die Entwicklung so genannter „Superkeime“, die mehrere Erreger vereinigen und dadurch nicht nur extrem giftig, sondern auch durch keinerlei Impfung oder Behandlung zu bekämpfen sind. In den gleichen Anlagen in denen Insulin für Diabetiker erzeugt wird, kann auch z. B. der Supergiftstoff Botulinum-Toxin massenhaft produziert werden – preiswert und lagerfähig.

Wie in anderen Forschungsfeldern sind auch in der Gentechnik neue Entdeckungen und Verfahren nicht nur medizinisch oder pharmazeutisch, sondern potenziell eben auch militärisch nutzbar. So haben australische Forscher im vergangenen Jahr bei dem Versuch, ein Verhütungsmittel für Mäuse zu konstruieren, einen Mäusepockenvirus so manipuliert, dass er nicht nur wie geplant die Fortpflanzung verhindert, sondern Teile des Immunsystems blockiert und somit innerhalb von Tagen zum Tode führt. Für Verteidigungsexperten Besorgnis erregend, dass es denkbar ist, mit derselben Methode ein anderes Virus, zum Beispiel Windpocken für den Menschen, als Wirt zu konstruieren, welches dann möglicherweise ebenso tödlich wirkt.

Der Katalog des Schreckens ließe sich fortsetzen. Entscheidend ist aber, dass mit Hilfe der Gentechnik die potenzielle Herstellung und Verbeitung vielfältiger biologischer Waffen – Erreger und Toxine – verhältnismäßig einfach, billig und weitgehend unkontrollierbar möglich ist.

Dies alles heißt nun nicht, dass wir vor einem neuen biologischen Wettstreit stehen und damit massenhaft und nachweisbar gegen das erwähnte Biowaffenübereinkommen verstoßen würde. Aber drei Besorgnis erregende Entwicklungen verweisen auf den Ernst der Lage:

Erstens: Das Biowaffenübereinkommen verbietet die Herstellung und Lagerung von biologischen Kampfstoffen, nicht jedoch die Produktion von Impfstoffen und Vakzinen (Substanzen zur Identifizierung von Kampfstoffen) zum Schutz der eigenen Soldaten und der Bevölkerung. Entsprechende Forschung und Produktion findet in vielen Armeen der Welt statt. Mit Hilfe der neuen technologischen Möglichkeiten ist aber der Weg vom Impfstoff zum Kampfstoff ein reines Mengenproblem und damit sehr kurz.

Zweitens: Gerade für wirtschaftlich und militärisch eher schwächere Länder in Krisenregionen ist die Versuchung gefährlich groß, sich mit der Produktion von biologischen Waffen eine „Atombombe des kleinen Mannes“ zu beschaf-

Mäusepocken-Virus explodiert

Die beiden australischen Gen-Forscher Ronald Jackson und Ian Ramsay aus Canberra haben ihren Schrecken wohl noch nicht ganz überwunden. Um der Mäuseplage im Lande Herr zu werden und die Nager an der Vermehrung zu hindern, haben sie weibliche Labormäuse mit einem Mäusepockenvirus infiziert, dem sie ein Gen für den Botenstoff Interleukin eingepflanzt hatten. Durch so genannte „Immunokontaktration“ sollte das mäuseeigene Immunsystem so stimuliert werden, dass potenzieller Nachwuchs gar nicht erst entsteht. Doch die gegen Mäusepocken resistenten Tiere wurden nicht fortpflanzungsunfähig, sondern starben schneller als die Forscher reagieren konnten. Sie hatten ohne Absicht und Ahnung den Pockenvirus durch das eingepflanzte Fremd-Gen zum Killervirus gemacht.

Was wohl hätte geschehen können, wenn der Versuch mit menschlichen Pockenviren unternommen und dann aus dem Ruder gelaufen wäre? Kp

fen. Nach einer Studie des amerikanischen Büros für Technikfolgenabschätzung und des US-Senats hatten 1995 17 Staaten überwiegend in geopolitischen Krisenregionen biologische Waffen entwickelt und zur Verfügung, darunter Ägypten, Iran, Irak, Israel, Libyen, Nordkorea, Südafrika, Syrien und Vietnam. Verstärkt wird diese Gefahr noch dadurch, dass auch die Verbreitung moderner Trägersysteme, wie zum Beispiel Raketen mit großer Reichweite, zunimmt und damit die geographische Begrenzung von regionalen Konflikten höchst unsicher wird.

Drittens: Spätestens seit dem (Giftgas)-Attentat auf die Tokioter U-Bahn 1995 ist deutlich, welche verheerenden Wirkungen gewissenlose Terroristen erzielen können, wenn sie chemische oder biologische Kampfstoffe einsetzen. Nach Untersuchungen von Kathleen C. Bailey, der früheren Vizepräsidentin der amerikanischen Abrüstungsbehörde, ist bei entsprechendem und durchaus verbreitetem Know-how mit Gerät für ca. 30 000 DM in einem Raum von fünf mal fünf Metern ein größeres Arsenal biologischer Waffen herzustellen. Vom entsprechenden Stoff reichen winzige Mengen, z. B. in eine Trinkwasserleitung eingeschleust, um eine verheerende Wirkung zu erzielen.

Transparenz nötig

Die Frage stellt sich, ob es Wege aus der Gefahr durch biologische Waffen geben kann, wenn diese relativ einfach und unkontrollierbar in großen Mengen herstellbar und vergleichsweise einfach und über zunehmend größere Entfernung einsetzbar sind.

Hoffnungen, aber keine Rezepte mit der Gewissheit ihrer Wirkung, lassen sich auf drei Ebenen beschreiben:

Auf globaler Ebene muss der Versuch erfolgen, ein möglichst umfassendes und wirksames Konzept zur biologischen Sicherheit aufzubauen. Dies kann nur kollektiv mit dem Einverständnis aller Staaten geschehen. Oberstes Gebot ist dabei eine grenzenlose Transparenz aller einschlägigen Forschungen und ein wirksames Kontrollsystem, welches keine Rücksicht auf nationale Geheimhaltungsinteressen nimmt.

Jede Form biotechnologischer Forschung zu auch waffenfähigen Agenzien („dual threat“ Agens) muss offen gelegt werden und sollte grundsätzlich nicht in militärischen, sondern öffentlichen Einrichtungen erfolgen. Der Abbau von Misstrauen durch vollständige Offenheit kann eine Chance eröffnen. Sicherheit vor Missbrauch und Skrupellosigkeit wird auch dadurch nicht erreicht.

Die Bemühungen von Regierungen, Militärs und Wissenschaftlern um den Aufbau eines Systems globaler kollektiver biologischer Sicherheit müssten verstärkt werden durch engagierte Nichtregierungsorganisationen, die Träger einer globalen politischen Bewegung gegen die Gefahr biologischer und toxischer (selbstredend auch chemischer) Waffen sind. Auf Grund der technologischen Gegebenheiten scheint die Entwicklung einer politischen Moral und Sensibilität im Zusammenwirken mit den angedeuteten politischen Strategien an diesem Punkt die einzige wirklich wirksame Methode zur Abwehr des Schreckens zu sein.

Dabei mitzuwirken ist dann auch eine Aufgabe jeder und jedes Einzelnen in seinem privaten, beruflichen und politischen Umfeld. Biotechnologische Rüstungsforschung darf von ihren ersten Anfängen an nicht und nirgendwo in Ruhe gelassen, sondern muss schon vom frühesten Verdacht an öffentlich angeprangert werden.

Zu hoffen ist, dass die Abscheulichkeit dieser dunkelsten Seite der bio- und gentechnologischen Forschung und Anwendung in den Menschen einen Ekel hervorruft, der bei den potenziellen Tätern stärker ist als die Skrupellosigkeit, der aber für jeden, der es – aus welchen Motiven auch immer – dennoch tut, eine so totale Diskreditierung bewirkt, dass auch der „Erfolg“ eines Einsatzes biologischer und toxischer Kampfmittel sich in sein Gegenteil verkehrt. ●



Mit Hilfe ihres Ausbilders legt sich eine Bundeswehr-Soldatin eine ABC-Schutzmaske an. Ob diese Masken allerdings gerade bei einem Angriff mit B-Waffen, von denen es keine Presse-Fotos gibt, einen realen Schutz bieten, erscheint schon deshalb fraglich, weil sie vom Angreifer wahrscheinlich in Aerosolen versprüht werden und wirken, bevor sie identifiziert werden können. Fotos: dpa

Durch biologische Kampfstoffe auslösbare Krankheiten (Auswahl)

Krankheit	Mortalität (Prozent der unbehandelten Fälle)	Dauer der Wirkung (in Tagen)
Bei Menschen		
Botulismus	60–90	7–35
Cholera	10–80	1–30
Fleckfieber	20–80	14–21
Gehirnentzündung (Japanisches B-Enzephalitis Virus)	15–60	21–90
Gelbfieber	6–60	10–21
Lungenpest	9–100	14
Milzbrand (Lunge)	99	1–7
Pocken	5–40	6–10
Ruhr	2–20	2–10
Tuberkulose	7–10	Monate/Jahre
Bei Tieren		
Afrikanisches Schweinefieber	95–100	
Hühnerpest	95–100	
Milzbrand	40–80	
Rinderpest	15–95	
Schweinepest	80–90	

Außerdem gibt es bereits Kampfstoffe, die alle Getreidesorten, Mais, Reis, Zuckerrüben, Tomaten, Bohnen, Kohl, Broccoli und Tabak angreifen und vernichten können.

Quelle: Wolfgang Beer u. a., Gentechnik. Arbeitshilfen für die politische Bildung. Herausgegeben von der Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 1999, S. 441 f. Die Auswahl wurde zusammengestellt von Johannes L. Kuppe.



Kontrolle von Fässern mit dem Giftgas Schwefelost (Senfgas) am 17. 7. 2000 im Militärdepot in Gorny (Russland). In Russland sollen rund 36 000 t chemischer Kampfstoffe, in den USA 30 600 t Gift lagern. Weitere 30 Staaten sollen C-Waffen besitzen, die – ebenso wie B-Waffen – als „Atombombe des kleinen Mannes“ gelten, weil sie einfach und billig herzustellen sind.

Gentechnik und Umwelt

Noch sind die Gefahren weitaus größer als die Chancen

Von Christoph Then

Das Jahr 2001 ist ein wichtiges Kapitel für die Genforschung. Es wurde eine erste Karte des menschlichen Erbgutes veröffentlicht. Durch die Gentechnik wird der Mensch mehr und mehr zum Teil dessen, was bisher als seine „Umwelt“ galt: Gemeinsam ist allen Lebewesen ein universeller genetischer Code, und der gilt nicht nur beim Menschen seit einigen Wochen, wenn auch noch nicht als entschlüsselt, so doch als entziffert. Hefe, Fadenwürmer, Ackerschmalwand, Reis und Mensch sind Teil einer gemeinsamen Geschichte der ersten Organismen, deren Erbgut „vollständig“ entziffert wurde.

Doch damit stehen wir erst am Anfang, nicht am Ende der Entwicklung. Die Frage, inwieweit wir mit den Genen unsere Umwelt (und die Natur des Menschen) tatsächlich verstehen können, muss neu gestellt werden. Die Buchstabensuppe der Gene reicht offensichtlich nicht aus, die biologischen Zusammenhänge zu erklären und zu verstehen.

Nicht im Lesen der Gene, sondern in der Erforschung der Wirkungen der Proteine liegt die Zukunft der Molekular-

biologie. So entnehmen wir es auch der Börsenzeitung „Der Aktionär“ (Nr. 38/2000): „Man sollte sich vor Augen führen, dass die 100 000 Gene des Menschen bis zu 20 Millionen Proteine produzieren – kein Wunder also, dass sich im Vergleich zur Proteinforschung die vorherige Genomentzifferung als bloße Fingerübung ausnimmt. Das Proteom – das Bündel von Eiweißen in einer Zelle – ist erheblich komplexer als das Genom.“

In einem irrt der Analyst jedoch: Nicht 100 000, sondern vermutlich nur 35 000 Gene sind für diese unglaublich große Anzahl verschiedener Eiweiße zuständig. Erstaunt nimmt die breite Öffentlichkeit erstmals zur Kenntnis, dass ein Gen in der Regel verschiedene Eiweißstoffe codiert und damit völlig unterschiedliche Wirkungen haben kann, die abhängig sind von Umwelteinwirkung, Geschlecht und Alter des Individuums und vom Funktionszustand anderer Gene. Es ist also offensichtlich, dass die Wirkung von Genen in hohem Masse systemabhängig ist: Das Erbgut von Mensch und bestimmten Affen stimmt zu etwa 95 Prozent überein. Zu 100 Prozent identisch ist das Erbgut bei Raupe und Schmetterling, bei Knolle

und Spross der Kartoffel, bei Leber und Niere eines Menschen. Die Gene allein können uns also nicht erklären, wie Leben tatsächlich „funktioniert“.

Die These, dass man mit einzelnen Genen auch spezifische, definierte Wirkungen übertragen kann, ist damit gründlich in Frage gestellt. Ob ein Gen gesundes Zellwachstum oder Krebs auslöst, entscheidet in den meisten Fällen sein Umfeld. Die Frage, was Gene wirklich sind, und was wir bei der Übertragung von Genen tatsächlich tun, muss daher noch einmal grundsätzlich gestellt werden. Wir wissen vom Funktionieren der Gene derzeit so viel wie Newton von der Kettenreaktion in einer Atombombe.

Trotz aller offenen Fragen und eines neuen Verständnisses der Dimension unseres Nichtwissens wird aber in der kommerziellen Anwendung der Gentechnik unverdrossen an den alten Überzeugungen festgehalten. Seit über zehn Jahren geht man in der anwendungsorientierten Forschung davon aus, dass man bereits genug Wissen angehäuft hat, um transgene Lebewesen zu erschaffen, die sicher genug sind, um in die Umwelt freigesetzt und als Lebensmittel vermarktet werden zu können. Der Nachweis dafür, dass in verschiedenen Fällen

eine Übertragung von Genen von einer Art auf die andere möglich ist, wird nach wie vor als Beweis dafür angesehen, dass man die Grundmechanismen von Vererbung und Evolution durchschaut habe. Wer Gene übertragen kann, leitet daraus grundsätzlich auch den Anspruch darauf ab, Risiken, Wechselwirkungen, Ursache und Wirkung tatsächlich beherrschen zu können. Doch die Idee, Lebewesen am Reißbrett „bottom up“ durch Veränderung einzelner Gene gezielt verändern zu können, muss spätestens mit den aktuellen Ergebnissen der Genom-Forschung als wissenschaftlich überholt angesehen werden. Gene können nicht länger als isolierte, übertragbare Einheiten betrachtet werden.

Viele ungewollte Effekte

Natürlich ist längst dokumentiert, dass beim künstlichen Einbau von Genen mit ungewollten Effekten gerechnet werden muss: Bei Tieren führt oft schon die Übertragung „einfacher“ Gene zu Totgeburten und schwerwiegenden Organschäden.

Bei Pflanzen zeigten schon die ersten Freilandversuche in Deutschland, wie wenig die Ergebnisse vorhergesehen

werden können: In Petunien wurde ein Gen aus Maispflanzen eingebaut, das eigentlich ihre Blüten lachsfarben färbte. Diese Petunien zeigten veränderte Wuchsformen, eine verminderte Fruchtbarkeit und eine veränderte Reaktion bei Schädlingsbefall. Ihre Blüten aber blieben überwiegend weiß. Sogar für „einfache“ Organismen wie Hefen und Bakterien gibt es inzwischen genug Beispiele für Effekte, die weder voraussehbar noch gewollt waren. In einigen Fällen änderten sich dabei grundlegende Eigenschaften der Mikroben so sehr, dass sogar giftige Stoffwechselprodukte entstanden oder aus „harmlosen“ Viren tödliche Krankheitserreger wurden.

Wird ein einzelnes Gen ausgetauscht, können sich die Eigenschaften eines Lebewesens insgesamt verändern. Heute muss davon ausgegangen werden, dass es unmöglich ist, ein Gen so zu übertragen, dass nur eine einzige Veränderung im Stoffwechsel auftritt und alle anderen Eigenschaften der manipulierten Organismen unverändert bleiben. Je mehr Genkonstrukte auf einmal übertragen werden und je komplexer die neuen Stoffwechselwege sind, die dadurch ausgelöst werden sollen, desto größer wird auch die Wahrscheinlichkeit, dass „Ne-

benefekte“ auftreten. Gerade die manchmal als Zukunftsweg gepriesene Kategorie des „Functional-Food“ steht hier vor den größten Hürden. Eine Tomate etwa, die mehrere zusätzliche Vitamine bilden soll, dürfte für Verbraucher und Umwelt eine noch größere Gefahr darstellen als die bisherigen Gen-Pflanzen, bei denen meist nur ein Genkonstrukt übertragen wurde.

Für die politische Diskussion um das Verhältnis des Menschen zu seiner Umwelt haben diese Erkenntnisse nicht nur auf der Ebene der Risikobeurteilung gravierende Folgen. Auch die Frage, ob Gene patentiert werden können, ist davon berührt. Absolut unsinnig erscheint es, demjenigen ein Patent auf ein Gen zu geben, der als Erster eine „Funktion“ des Gens beschreibt. Von derartigen Patenten wäre dann die Verwertung aller nachfolgenden Erkenntnisse, die auf diesen Genstrukturen beruhen, abhängig.

Völlig zurecht fordern deswegen Umweltverbände genauso wie Forscher und Politiker, Gene nicht zur Erfindung des Menschen zu erklären. Diese Forderung hat zudem eine tiefere ethische Dimension: Auch durch die Gentechnik wird der Mensch nicht zum Erfinder der Gene oder zum Schöpfer des Lebens. ●

Wachstumsbranche Gentechnologie?

Die kommerzielle Nutzung hat begonnen

Von Edith Droste

Lange schienen die Deutschen, so jedenfalls der Vorwurf aus Industrie- und Wirtschaftskreisen, das heraufdämmernde Zeitalter der Biotechnologie zu verschlafen. Heute ist die Gen- und Biotechnologiebranche hierzulande auf dem Weg, führend in Europa zu werden.

Im Anschluss an die im Februar weltweit gefeierte Entschlüsselung der menschlichen Genkarte gab auch die Bundesregierung eine beeindruckende Zahl bekannt: 870 Millionen Mark, größtenteils Einnahmen aus dem Verkauf der UMTS-Lizenzen, will sie in den nächsten drei Jahren für die anwendungsbezogene Fortsetzung der Genomentschlüsselung zur Verfügung stellen. Ein viermal so hoher Betrag wie zu Zeiten der Kohl-Regierung. Ironie des Schicksals: Während Politiker und Wissenschaftler die neuen Erkenntnisse der Genforschung mit der Mondlandung und der Entdeckung der Atombombe vergleichen, schert die Industrie aus: Es werde länger als erhofft dauern, bis sich aus den Daten praktischer Nutzen ergebe.

Der Pharmabereich

Ende der 70er-Jahre war die Aufbruchstimmung noch ungegrünt. Wissenschaftler und Investoren prophezeiten eine neue Ära in der Medikamentenherstellung: billiger, ursächlich wirkend, nebenwirkungsfrei. 20 Jahre später eine zurückhaltende Bilanz. Die Produkte haben, sieht man einmal von der Impfstoffforschung ab, eher substitutiven, denn innovativen Charakter. Beispiel Humaninsulin. Der erhoffte Durchbruch mit Medikamenten gegen Krebs und andere schwere Krankheiten hat sich noch nicht eingestellt.

Der Aktienmarkt reagiert entsprechend sensibel. Ein permanentes Auf und Ab der Börsenkurse sowie der Kapitalbedarf insbesondere kleiner Firmen resultieren aus hohen Kosten und Entwicklungszeiten von fünf bis zehn Jahren für ein einziges Medikament. Nur die wenigsten von den kleinen Unternehmen können von einer Vermarktung ihrer Produkte oder Dienstleistungen leben, sind auf den Verkauf von Aktien angewiesen. Unternehmen, die sich auf die Entschlüsselung des Genoms konzentriert haben, dürften Probleme bekommen: es gibt weniger Gene zum Patentieren und damit weniger zum Verdienen.

Insgesamt werden inzwischen auf dem Pharmaweltmarkt 17 Prozent der Umsätze mit gentechnisch erzeugten Produkten – bei kontinuierlichen Umsatzsteigerungen – erzielt.

Von Entwicklung und Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen verspricht man sich hohen ökonomischen Nutzen. Führend sind Mais, Soja, Baumwolle, Kartoffeln und Raps, die in den USA bereits seit Jahren in großem Umfang angebaut werden. Für das Jahr 2000 wurde nach Angaben der Deutschen Industrievereinigung Biotechnologie der Anteil gentechnisch veränderter Pflanzen auf dem Weltmarkt auf zehn Prozent geschätzt. In Deutschland werden gentechnisch veränderte Pflanzen bisher nicht kommerziell, sondern nur zu Versuchszwecken eingesetzt.

Wie hochsensibel dieser Markt aufgrund der häufig ungeklärten „Risiken und Nebenwirkungen“ von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen ist, erlebte die Firma Aventis im Herbst letzten Jahres, als sie auf Anordnung des US-Landwirtschaftsministeriums die gesamte Ernte ihrer Maissorte Starlink zurückkaufen musste. Dieses eigentlich nur für die Beimengung im Tierfutter gedachte Produkt war auch in Lebensmitteln nachgewiesen worden, obwohl es ein Protein enthält, welches beim Menschen Allergien auslösen kann. Dieses Ereignis hat insgesamt zu erheblichen Fraktionen auf dem amerikanischen Pflanzenzuchtmarkt geführt.

Im Bereich der Grünen Gentechnik ist das Problem weniger die technische

Machbarkeit und prinzipielle ökonomische Verwertbarkeit. Hier ist es die Akzeptanzkrise in Europa, aber auch in den USA, die sich auf den Absatz von genveränderten Nahrungsmitteln auswirkt. Große Handelsketten mussten ihre Produkte wieder aus den Regalen nehmen. Der Nutzen von „Genfood“ ist für den Endverbraucher nicht erkennbar. Die Entwicklung herbizid- und schädlingsresistenter Pflanzen ist ebenfalls sehr umstritten. Die Integration von Pharma-, Saatgut- und Lebensmittelkonzernen hat Risse bekommen.

In der Tierzucht sind die ökonomischen Anwendungen der Gentechnik bisher wenig relevant und lassen sich – mit Ausnahme von Pharmazeutika – momentan kaum quantifizieren.

Durch die Entschlüsselung des menschlichen Genoms steht ein weiterer Entwicklungsbereich vor einer vermutlich erheblichen wirtschaftlichen Bedeutung: die Querschnittstechnologie Bioinformatik. Sie umfasst die Verknüpfung unterschiedlicher Gendatenbanken ebenso wie die Entwicklung von Gensoftware, die zur Bewältigung und Weiterverarbeitung der ungeheuren Informationsmengen, die durch die Entschlüsselung des menschlichen Genoms und nun auch erstmals eines vollständigen pflanzlichen Genoms entstanden sind. Weltweit existiert eine große Zahl von Firmen neugründungen, die mit Zuversicht und erheblichen Anfangserfolgen die Arbeit aufgenommen haben. Ein einziger Blutstropfen, eine Spermiaspur oder eine Stuhlprobe werden künftig ausreichen, um erblich bedingte Darmkreiserkrankungen, Altersdiabetes oder Fettsucht aufzuspüren – Krankheiten, die Millionen Menschen betreffen und somit, bei vergleichsweise geringem Aufwand für Forschung und Entwicklung, auf die gesamte Bevölkerung als Kunden zielen. Gendiagnostika sind einfach herzustellen.

Gesetz gegen Gentests

Die Bundesregierung will obligatorische Gentests bei Versicherungen per Gesetz verbieten. Prognosen durch Gentests könnten zwar für jeden Betroffenen nützlich sein, um sich in seiner Lebensführung danach zu richten, sagte Bundesjustizministerin Herta Däubler-Gmelin (SPD) am 28. Februar. Allerdings werde sich niemand testen lassen, wenn er damit rechnen müsse, dass die Ergebnisse gegen ihn verwandt werden.

Deshalb dürften die Testergebnisse nur dem Betroffenen zur Verfügung stehen, sagte Däubler-Gmelin. Sie verwies auf eine Regelung in Österreich, die es verbiete, solche Gentests zu verlangen, zu verwerten oder zu verbreiten. dpa

len, zu vermarkten und zu handhaben. Ein auf einer Trägersubstanz verankerter Genschnipsel wird mit dem Körpersekret in Verbindung gebracht und erlaubt den Krankheitsnachweis bereits im frühen Stadium.

Tendenzen

Zusammengefasst sind auf dem Biotechnologiemarkt die folgenden Tendenzen zu beobachten. Im Gegensatz zum boomenden Sektor des Medikamenten- und Diagnostikmarktes geht die ökonomische Bedeutung der Grünen Gentechnik – zumindest vorübergehend – zurück. Die Erkenntnis, dass der Mensch weit weniger Gene in sich trägt als gedacht, führt zur Verabschiedung der Vorstellung, ein Gen einer Krankheit eindeutig zuzuordnen zu können. Der Weg hin zu neuen Medikamenten wird länger und teurer sein als gedacht.

Gleichzeitig entwickelt sich mit der Bioinformatik ein neues, vielversprechendes Geschäftsfeld. Noch nicht ab-

sehbar sind die ökonomischen Potenziale, die sich aus den politisch und ethisch sehr umstrittenen Forschungsfeldern der Stammzellforschung, Gentherapie und Reproduktionsmedizin, also der so genannten Anthropotechniken, ergeben.

Abgesehen von wenigen großen Life Science Konzernen wie Aventis, Monsanto oder Novartis findet die kommerzielle Verwertung der gentechnologischen Entwicklungen ganz überwiegend in einer ständig steigenden Zahl kleinerer Unternehmen mit bis zu 500 Beschäftigten und schwankendem ökonomischem Erfolg statt. Ihre Zahl hat sich in Europa nach einer Studie des Wirtschafts-Beratungsunternehmens Ernst & Young zwischen 1996 und 1999 nahezu verdoppelt, während sie sich in den USA auf einem höheren Niveau vergleichsweise geringfügig erhöht hat. Die Europäer holen eindeutig auf. In Deutschland, das etwa 20 Prozent der Unternehmensgründen mit zehn Prozent des europäischen Umsatzes stellt, gab es 1999 genau 279 Unternehmen mit einem Umsatz von etwas über einer Milliarde Mark und 8124 Beschäftigten. Dies entspricht rund 29 Beschäftigten pro Unternehmen.

Beschäftigungspolitische Effekte, die sich mit der neuen Boombranche verbinden, werden gering ausfallen. Insgesamt rechnete die Prognos-Studie vor vier Jahren mit 80 000 bis 100 000 Beschäftigten im Jahr 2000.

Beschäftigungspolitik

Ohne dass gegenwärtig eine neue, auf die Jahrtausendwende aktualisierte Gesamterhebung vorliegt, erscheint diese Annahme eher optimistisch als zurückhaltend zu sein. Die Zahl der Beschäftigten dürfte sich kurzfristig schon deshalb nicht entscheidend erhöhen, weil es sich in der Gen- und Biotechnologie um hochqualifizierte und -spezialisierte Arbeitsplätze handelt und die Firmen – große wie kleine – erhebliche Schwierigkeiten haben, das notwendige, fachlich geeignete Personal zu finden.

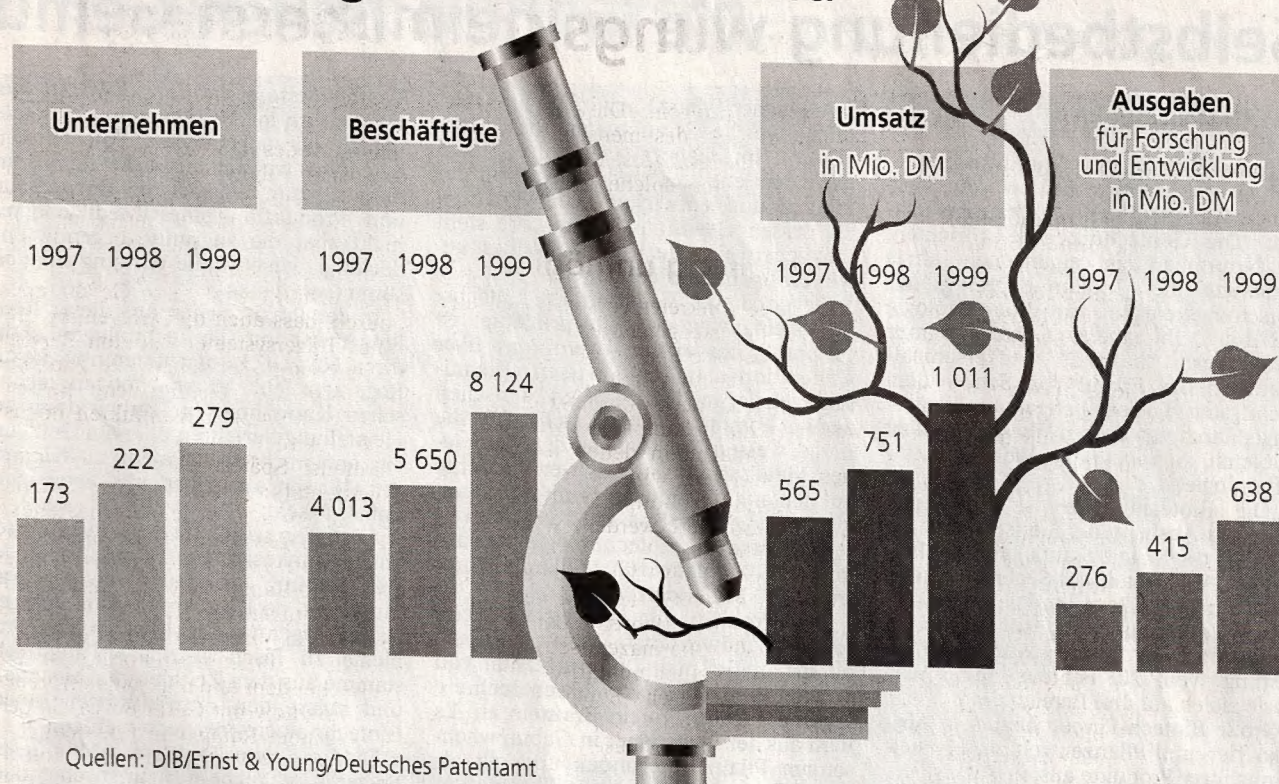
Nach zehnjährigem heftigen Streit ist die EU-Biopatentrichtlinie im Sommer 1998 verabschiedet worden. Bis Mitte 2000 sollte sie von den Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Dies ist jedoch bisher nur in vier Mitgliedsstaaten geschehen. In den meisten anderen Staaten bestehen massive Bedenken und heftige Kontroversen. In Deutschland liegt ein Gesetzentwurf zur nationalen Umsetzung seit Oktober letzten Jahres vor. Er fordert neben der grundsätzlichen Übertragung in nationales Recht, die Neuverhandlung zahlreicher Einzelpunkte und ist zwischen den Parteien und in der Öffentlichkeit heftig umstritten.

Auch in der Frage der Patentierung stellt die Gentechnik Juristen, Politiker und Bürger vor eine völlig neue Entscheidungssituation. Statt wie bei allen bisherigen Patenten um tote Materie geht es hier um die Patentierung von Lebewesen, z. B. um die Krebsmaus, deren Teilen oder deren DNA-Sequenzen. Zwar schließt die EU-Patentrichtlinie die Patentierung von Eingriffen in die Keimbahn, die genetische Manipulation an Embryonen sowie das Klonen ausdrücklich aus. Aber es bleibt ein weites Feld übrig, in dem sich die Frage stellt: Was ist eine patentfähige Erfindung und was eine nicht-patentierbare Entdeckung.

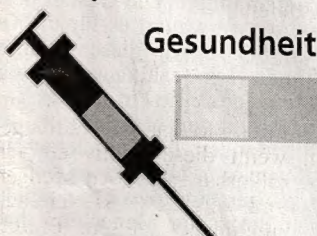
Die Anforderungen an die EU-Biopatentrichtlinie gleichen denen an die eierlegende Wollmilchsau: Sie soll das ökonomische Verwertungsinteresse der Industrie schützen, sie soll die Forschungsfreiheit sichern, Monopole an genetischem Material und Informationen verhindern, die Menschenwürde – auch des Embryos – achten, Rechtssicherheit gewährleisten und praktikabel sowie eindeutig sein.

Wie die Gentechnik selbst wird auch ihre Patentierung noch auf lange Zeit Gegenstand der politischen und juristischen Kontroverse bleiben, national wie europäisch. •

Biotechnologie in Deutschland

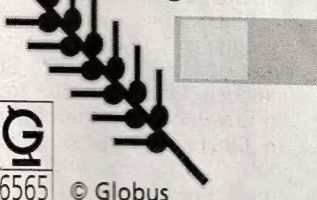


Haupteinsatzbereiche



1999 waren in Deutschland 59 gentechnisch hergestellte Arzneimittel auf dem Markt; fünf davon aus deutscher Produktion. Deutschland liegt mit 14 % (USA 54 %) aller Patentanmeldungen für biotechnologische Arzneimittel europaweit an der Spitze.

Agrobiotechnologie



Gentechnisch veränderte Pflanzen werden in Deutschland bisher nur zu Versuchszwecken angebaut; der Anteil gentechnisch veränderter Pflanzen am Weltmarkt wird für das Jahr 2000 auf 10 % geschätzt.

Die Zahl der Biotechnologie-Unternehmen steigt ständig. Die Zuwachsraten liegen weit über 20 Prozent. Es handelt sich meist um kleine Firmen mit häufig nur zehn oder weniger Mitarbeitern, deren Aufgabe es ist, Mikroorganismen oder spezielle Zellkulturen gentechnisch oder mikrobiologisch zu verändern. Ihr Umsatz steigt jährlich um rund 30 Prozent. Sie schreiben trotzdem häufig rote Zahlen – 1999 insgesamt fast 100 Mio. Mark –, weil die Kosten für Forschung und Entwicklung – 1999 knapp 670 Mio. Mark – verhältnismäßig hoch sind. Die meisten Investitionen werden im medizinischen und pharmazeutischen Bereich getätigt. Ein knappes Dutzend Firmen hat bereits den Sprung an die Börse geschafft.

Globus/Kp

Kirche und Biomedizin

Warnung vor Hexenmeistern

Kardinal Karl Lehmann, der Vorsitzende der katholischen Deutschen Bischofskonferenz, hat vor einer übermäßigen Manipulation des natürlichen Lebens gewarnt. Wer glaube, er könne sich selbst zum Herrn des Lebens aufschwingen, täusche sich über seine Macht. „Er wird leicht zum Hexenmeister, der seine Erfindungen nicht mehr beherrscht, und zerstört sich am Ende selbst“, sagte Lehmann am 5. März in einer Predigt im Augsburger Dom zum Beginn der Frühjahrsvollversammlung der Bischofskonferenz. Gerade in diesen Tagen werde deutlich, wie sehr der Sinn für so etwas wie „Heiligkeit“ des Lebens verloren gegangen sei, meinte der Kardinal mit Blick auf die aktuelle Diskussion über die ethischen Grenzen der Gentechnik.

Eine Erklärung zur Haltung der katholischen Kirche zur Biomedizin gehört zu den zentralen Themen der vierjährigen Bischofskonferenz. „Wir beraten in diesen Tagen, wie wir diesen Sinn für die Unversehrtheit und Unverfügbarkeit des Lebens aus dem Glauben radikal erneuern können“, sagte Lehmann laut dem vorab verbreiteten Predigttext. Er rief zu mehr Respekt der Menschen ge-

genüber der Kreatur und der Tierwelt auf. Schon zuvor hatten sich prominente Vertreter der katholischen wie der protestantischen Kirchen gegen „thera-

peutisches Klonen“ und für den strikten Schutz der menschlichen Würde auch der Embryos von Anfang an ausgesprochen. dpa/Kp



Frühjahrskonferenz (5.–8. März) der deutschen Bischöfe in Augsburg unter dem Vorsitz des vom Papst gerade zum Kardinal beförderten Bischofs Karl Lehmann. Rechts neben ihm der päpstliche Nuntius, Erzbischof Giovanni Lajolo. Foto: dpa

Am Neuen Markt gut etabliert

Die Biotechnik bleibt trotz allem im Boom

Von Johannes L. Kuppe

Von den jüngsten Börsenstürmen wurden die meisten Biotechnik-Unternehmen weniger gezaust als so manche Internetwerte. Sie haben sich als vergleichsweise stabile Wirtschaftsbranche erwiesen, auch wenn sie nicht ganz verschont blieben. Dramatische Abstürze ins Bodenlose oder gar Zusammenbrüche hat es im Vergleich zu manchen hochgepushten Internet-Start-ups nicht gegeben. Als jüngst sogar das weltweit umsatzstärkste Biotech-Unternehmen, die Amgen, leicht ins Trudeln geriet, hatte sich ihre Aktie wenig später schnell wieder erholt.

Die Erklärungen der Analysten geben einen Einblick, wie heute bereits mit der Biotechnologie höchst erfolgreich Geschäfte gemacht werden. Zwar sei, so ist zu lesen, die Dynamik des letzten Jahres verschwunden, aber noch immer wird die Qualität der Biotech-Werte deutlich höher als die von Internet-Aktien eingestuft. Ein Biotech-Unternehmen stehe vor höheren Markteintrittsbarrieren als die Internet-Papiere, weil es Forschungs- und Entwicklungskompetenz sowie Absatzchancen für seine Produkte, also Kundenakzeptanz, nachweisen muss, wenn es Investoren anlocken will.

Zudem hätten diese Unternehmen meist ein professionelleres Management und arbeiteten mit erprobten Geschäfts-

modellen, die im heißen Internet-Markt weder immer üblich noch praktikabel seien. Kann sich also der Anleger über seine Entscheidung für Biotech-Werte statt für vielleicht schneller reüssierende Internet-Aktien freuen? Hier wird zur Vorsicht geraten. Auch unter den jetzt am Neuen Markt gehandelten Biotech-Unternehmen wird es wohl auch noch eine Auslese geben. Vor allem jene Unternehmen, die Medikamente produzieren, können im Falle schlechter Nachrichten über den klinischen Erfolg von

Arzneimitteln rasch in Bedrängnis geraten. Da nur eines von fünf neuen Medikamenten tatsächlich Krankenhaus und Apotheke erreicht, zeigen sich Entwicklungsschwächen meist erst später als bei den schnellen Umsatz versprechenden Internetprodukten.

Ähnliches gilt für die Produzenten von Apparate-Technik. Nur wer sich dem ständigen und ständig zunehmenden Modernisierungsdruck gewachsen zeigt, kann wirklich langfristig durchhalten. Auch hier wird sich wohl noch die Spreu vom Weizen trennen, wenn das vielleicht erst später, nach Meinung einiger Analysten in etwa zwei bis drei Jahren, als bei den Internet-Windmaschinen sichtbar wird. Das gilt natürlich auch für die Gewinnchancen der Biotech-Titel, die sich wohl ebenfalls nur auf längere Sicht realisieren lassen dürften.

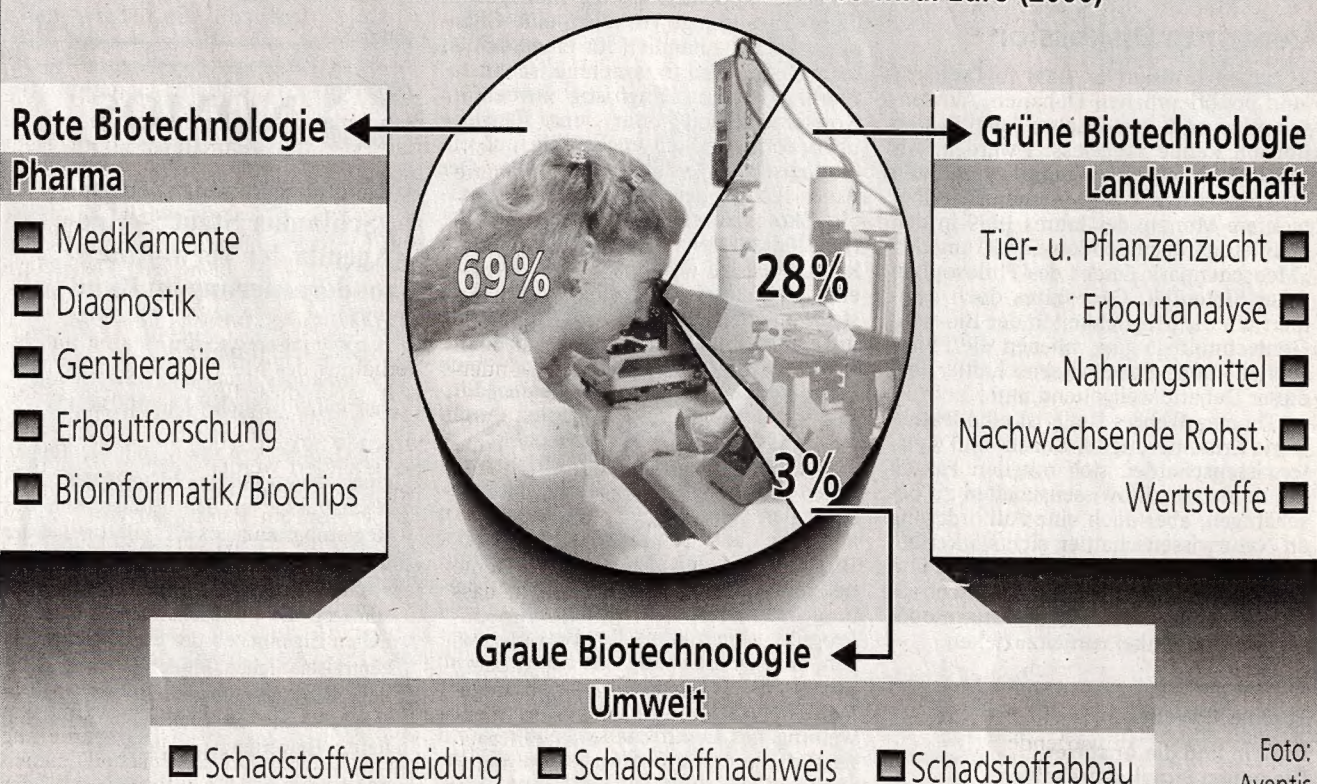
Mit anderen Worten: Biotechnik ist eine langfristig auf Erfolg programmierte Zukunftsbranche, die Arbeitsplätze schafft. Vorsicht ist jedoch für Anleger geboten, die schnell eine hohe Rendite ihrer Investitionen erwarten. Und: Politische Grundsatzentscheidungen über Fortführung, gesetzliche Beschränkungen oder gar Abbruch einer Forschungsrichtung haben damit erhebliche Auswirkungen auch auf den Wirtschafts- und Börsenstandort Deutschland. Nicht zuletzt hängt davon auch der Markt für hoch qualifizierte Arbeitsplätze ab. •

Patent auf gentechnisch veränderte Pflanzen bestätigt

Das Europäische Patentamt (EPA) in München hat ein umstrittenes Patent auf Pflanzen bestätigt, die gegen ein bestimmtes Unkrautvernichtungsmittel resistent gemacht wurden. Nach einer öffentlichen Verhandlung wies die Behörde die Einwände gegen das bereits 1993 erteilte Patent zurück. Christoph Then von der Umweltschutzorganisation Greenpeace zeigte sich enttäuscht und forderte ein gesetzliches Verbot von Patenten auf Leben und somit auch auf Saatgut, Pflanzen und deren Gene. dpa

Life Sciences – die Lebenswissenschaften

Anwendungsgebiete der Biotechnologie
Anteile am weltweiten Marktvolumen von 105 Mrd. Euro (2000)



Quellen: DB Research, Delbrück Research

142 0201

Afrikanische Länder lehnen exklusiven Patentschutz ab

Selbstbedienung wie im heimischen Gemüsegarten

Von Alexander Weinlein

Dürre, absinkender Grundwasserspiegel und zerstörte Ernten – für viele Länder der Südhälfte traurige Realität. Die Gentechnik soll es richten: Im November des vergangenen Jahres berichtete die „Indian Express“, das Forschungszentrum für Biotechnologie NRIB in Delhi habe ein Gen der Pflanze „arabidopsis thaliana“ (Ackerschmalwand) in das Erbgut von Senf – dem wichtigsten Speiseöllerant Indiens – eingepflanzt, um dessen Wasserbedarf zu halbieren. Schöne neue Welt der Biotechnologie?

„Die Biotechnologie ist eine neue Form der Ausbeutung. Sie ist nichts anderes als der Sklavenhandel vor 200 Jahren: ein Ausverkauf der Seelen Afrikas.“ Diese harschen Worte fand der nigerianische Wissenschaftler Johnson Ekpere in einem Interview mit der „Süddeutschen Zeitung“ vom 20. Februar. Seine Vorwürfe zielen auf drei Bereiche:

- Große Biotech-Firmen beuten in Afrika Tier- und Pflanzenwelt zur Herstellung ihrer Produkte aus.
- Sie greifen für die Entwicklung ihrer Produkte unentgeltlich auf das Wissen von Bauern und Heilern zurück und betreiben dabei geistigen Diebstahl.
- Der Einsatz gezielt genetisch veränderten Saatguts treibt die Landbevölkerung in Abhängigkeiten und zerstört die Artenvielfalt.

Das mag nach Verschwörungstheorie klingen, doch westliche Biotech-Konzerne bedienen sich in den unterentwickelten Regionen der Welt in der Tat all zu oft wie im heimischen Gemüsegarten.

Die Methoden sind simpel. Forscher müssen beispielsweise lediglich einem kundigen Heiler über die Schulter schauen, um zum Erfolg zu gelangen:

Mit welcher Pflanze behandelt er erfolgreich welche Krankheiten bei Menschen? Im Labor suchen sie dann nach dem entsprechenden Wirkstoff der Pflanze und entwickeln ein Verfahren für dessen Gewinnung. Am Ende steht möglicherweise der Verkauf eines gewinnbringenden Medikaments.

Gegen dieses Verfahren ist zunächst nichts einzuwenden, denn prinzipiell ist es positiv zu werten, wenn das über Generationen tradierte Wissen afrikanischer Heiler möglichst vielen Menschen zugute kommt. Doch es stellt sich die Frage, wessen Geistes Kind denn nun jenes Medikament ist und wer Anrechte auf den erwirtschafteten Profit hat. Denn um Profit geht es: So betrug das weltweite Volumen des Biotechnologie-Marktes im Jahr 2000 satte 105 Milliarden Euro (rund 210 Milliarden Mark).

Das Problem gilt in gleicher Weise für die Landwirtschaft. Johnson Ekpere nennt ein Beispiel: Die Universität von Wiscinsin meldete vor Jahren mehrere Patente auf das Protein Brazzein an. Es wird aus der Beere einer in Gabun wachsenden Pflanze gewonnen und gilt als der süßeste Stoff der Welt. Abgekupfert worden ist die Idee bei den dortigen Bauern, die die Beere zum Süßen von Speisen verwenden.

Inzwischen hat die Universität Lizenzen ihrer Patente an mehrere Biotech-Firmen vergeben. Diese wollen Obst- und Gemüsesorten mit Brazzein produzierenden Genen versetzen, um süße und zugleich kalorienarme Produkte zu erhalten. In der diätversessenen westlichen Welt sicherlich ein Verkaufsknüller. Nur die Bauern in Gabun werden vom Gewinn keinen Pfennig sehen.

Geschützt wird geistiges Eigentum international bereits im Trade Related Property Rights (TRIPs) Agreement der

Welthandelsorganisation (WTO) von 1994. Doch der Schutz erstreckt sich lediglich auf angemeldete Patente. Und patentiert werden ausschließlich Erfindungen, zum Beispiel die Entwicklung und Produktion eines Medikaments, nicht aber die zugrunde liegende Entdeckung, wie etwa die Wirkung einer bestimmten Pflanze.

In der Praxis ziehen aus dieser Regelung meist nur die Technologie-Länder ihren Nutzen. In den unterentwickelten Regionen fehlt es am nötigen technischen Know-how zur Entwicklung der Herstellungsverfahren oder am Geld, um ein entsprechendes Patent zu beantragen. Wissen allein bedeutet eben nicht immer Macht.

Auch Thomas Cottier, Rechtsprofessor an der Universität Bern, der selbst an der Aushandlung von „TRIPs“ beteiligt war, räumt ein, dass es beim Schutz von geistigem Eigentum noch zahlreiche Probleme zu lösen gilt. Das Patentrecht stamme aus dem Zeitalter der Mechanik und müsse den Entwicklungen in der Biotechnologie angepasst werden.

Die mit dem Problem verbundenen Fragen sind nicht nur juristischer oder moralischer Natur. Nach Ekpere's Ansicht stoßen hier zwei sehr unterschiedliche Betrachtungsweisen des Begriffs „Eigentum“ aufeinander: „Die Westler besitzen etwas, wir verwalten es für die Gemeinschaft. Schon vor diesem Hintergrund lehnen wir exklusiven Patentschutz für eine einzelne Firma ab.“

Der Zugang zu den biologischen Ressourcen in fremden Ländern leitet sich aus der Einstellung ab, dass es sich bei ihnen um ein gemeinsames Erbe, den gemeinsamen Besitz der Menschheit handelt. Eine Vorstellung, die nicht von der Hand zu weisen ist. Gerade von Natur- und Umweltschutzverbänden wird die-

ses Argument im Kampf für international verbindliche Artenschutzabkommen ins Feld geführt.

Als Problem erweist sich zunehmend der willkürliche Einsatz gentechnisch veränderten Saatguts, der von Agrarfirmen beispielsweise durch anfänglich kostenlose Verteilung in armen Ländern forciert wird. Die vielfältigen Varietäten von Pflanzen, die man gerade in weniger fruchtbaren Regionen antrifft, drohen auszusterben. So kritisieren Vertreter von Nichtregierungs-Organisationen, das „TRIPs“-Abkommen verstoße mit seinen Regelungen zur Patentierung von Leben gegen die Konvention über die biologische Vielfalt. Den Bauern müsse es vielmehr ermöglicht werden, ihr eigenes, der lokalen Umwelt angepasstes Saatgut produzieren zu können.

Die Organisation der Afrikanischen Einheit (OAU) hat ein Modellgesetz vorgelegt, um die beobachteten Missbräuche einzudämmen und die Interessen aller Beteiligten unter einen Hut zu bringen. Johnson Ekpere hat die OAU bei der Ausarbeitung beraten.

Prinzipiell soll der Zugang zu biologischen Ressourcen weiterhin offen stehen – allerdings unter Auflagen. Nationale und regionale Behörden sollen erst ihr Placet geben. Zudem sollen die Firmen für Lizenzen zahlen, die sich nach dem Verkaufserfolg richten, der sich aus der Nutzung dieser Ressourcen ergibt. Gleiches soll gelten, wenn sie sich des Wissens Einheimischer bedienen. Diese Gelder sollen in einen Fonds fließen, aus denen lokale Projekte finanziert werden, die der Erhaltung biologischer Ressourcen zugute kommen. Damit soll verhindert werden, dass Pflanzenarten völlig dezimiert werden. Dies klingt fair, aber ob die OAU mit ihrem Vorschlag Gehör finden wird, ist fraglich.



Ein Bauer auf seinem Hirsefeld in der seit Jahren von Bürgerkrieg und Hungerkatastrophen betroffenen äthiopischen Provinz Eritrea, aufgenommen 1987.

Politisches Buch



Was von Bio- und Gentechnologie zu erwarten ist

Das Spiel des Jahrtausends

Von Reinhard Lassek

Wer sich bei der gleichermäßen wissenschaftlich komplexen wie ethisch brisanten Gentechnik-Debatte nicht von den Experten entmündigen lassen will, der ist auf gute Informationen angewiesen – Informationen, die zur kritischen Nachfrage befähigen. Material dieser Qualität bieten sowohl das „Kompendium“ der Medizinerin und Politikerin Haidi Streletz als auch die umfangreiche „Bilanz“ der Fachjournalistin Ursel Fuchs.

Streletz' schmales Taschenbuch ist etwas für all diejenigen, die eigentlich gar keine Zeit mehr zum Lesen finden und sich zudem vor einer Beschäftigung mit den so genannten Lebenswissenschaften bis jetzt gedrückt haben. Streletz informiert auf engstem Raum über die wichtigsten Hintergründe und Methoden der „Bio- und Gentechnologie“. Und dem Umstand, dass Streletz 20 Jahre lang Mandatsträgerin war, verdankt der Leser unter anderem eine Dokumentation des bisherigen Debattenverlaufs am Beispiel von Hessen, jenem Landtag, der sich bislang wohl am intensivsten mit den Möglichkeiten der modernen Biowissenschaften befasst hat.

Streletz ist eine Kritikerin, jedoch keine Gegnerin der Bio- und Gentechnologie. Für sie gilt: „Es kann kein absolutes Ja oder Nein bei der Gentechnik geben.“ Und daher will sie mit ihrer Kritik vor allem verdeutlichen, warum die wichtigsten Zukunftsentscheidungen weder allein von der Politik noch allein von der Wissenschaft getroffen werden dürfen. Denn die Erfahrung lehrt, dass weder die Entscheidungs- noch die Wissenschaftseliten automatisch auch Verantwortungseliten sind.

„Höherwertiger Mensch“

Eindrucksvolle Belege dafür, dass dieses Missrauen gerechtfertigt ist, liefert sie im Kapitel „Zitate“. So geht beispielsweise der Nobelpreisträger Joshua Lederberg ganz selbstverständlich davon aus, dass die Wissenschaft mittels der Gentechnologie „höherwertige“ Menschen „lieber direkt kopieren“ sollte, als all die Risiken einer normalen Fortpflanzung einzugehen. „Lassen wir die sexuelle Fortpflanzung für experimentelle Zwecke ... Wenn ein geeigneter Typus – das heißt eine Person – identifiziert worden ist, sollte man dafür sorgen, dass er erhalten bleibt, indem er geklont wird.“

Gewiss, nicht alle Genforscher wollen uns eine Zukunft à la Lederberg zumuten. Doch diesbezüglich entlarvende Aussagen führender Wissenschaftler gibt es zuhauf. Die Warnung von Ursel Fuchs, dass „die Sorge um oder die Hoffnung auf – Gesundheit“ die Menschheit immer tiefer in die „Genomfalle“ hineinlockt, ist durchaus berechtigt. Frau Fuchs lässt in ihrem Buch von vornherein keinen Zweifel aufkommen, dass jene Falle durchweg von „Experten-Gremien ohne demokratisches Mandat“ aufgestellt worden ist und seither immer weiter ausgebaut wird. Das Spiel dieses Jahrtausends heißt für sie „Genopoly“, die Krankheit „Genomania“.

Fuchs' aktueller Überblick in Sachen Gen-Patentierung, Gentests, Reprogenetik, pränatale und Präimplantationsdiagnostik, Embryonenforschung, Keimbahnmanipulation und Klonen zielt auf

eine kritische Bilanz. Es geht um „Die Versprechungen der Gentechnik, ihre Nebenwirkungen und Folgen“ oder darum, „wem sie Nutzen bringt, wem gar nichts und wem vor allem Gefahren“.

Das Ergebnis ihrer Analyse ist in der Tat ernüchternd: So endeten bislang alle Versuche der somatischen Gentherapie – einst wichtigster Hoffnungsträger – in einem Desaster mit Toten und Schwerkranken. Desgleichen sind jene beinahe wöchentlich gefeierten „Durchbrüche“ mehr oder weniger nur Verheißungen, mit denen sich zwar keine neuen Medikamente und Therapien, aber doch weitere Forschungsgelder einsammeln lassen. Fuchs lapidares Resümee der Genforschung lautet: „Was viele wollen, bringt sie offenbar (noch lange) nicht, und was sie (in der Zwischenzeit) bringt, kann kaum jemand wollen.“

Einzig auf dem Gebiet der Gentests und vor allem der Reproduktionsmedizin – also des Menschenmachens – erkennt Fuchs bedeutende Fortschritte, zugleich aber auch eine leichtfertige Eile in der Anwendung. Angesichts der sich weltweit beschleunigenden Entwicklung, fragt sie danach, welchen Einfluss Wissenschaft und Wirtschaft bereits auf die Politik nehmen und was die Bürger oder beispielsweise die Kirchen tun können, um die Politik verstärkt an ihre Verantwortung zu erinnern.

Von der gegenwärtigen Entwicklung erwartet die Autorin für den Menschen das Schlimmste: „Der Mensch als Biomasse, Teil der Industrialisierung, mit Patentierungsnummer im Patentamt, eingereiht ins Warenlager der Welt, verwertbar, kommerzialisierbar.“

Die Liste der Fehleinschätzungen und Versäumnisse von Wissenschaft und Wirtschaft, aber auch die der Versuche, der kritischen Öffentlichkeit eine ergebnisoffene Diskussion zu verweigern, ist lang – sogar so lang, dass es sich Ursel Fuchs durchaus hätte leisten können, auch die bekannten positiven Aspekte der Gentechnologie zu erwähnen. So können beispielsweise die etwa 3,2 Millionen Blutspenden in Deutschland heutzutage nur noch mit Hilfe der Gentechnik auf AIDS und andere Infektionsrisiken getestet werden. Doch bei Fuchs mutieren solche Zahlen allein zum Beleg dafür, wie mächtig bereits der Markt für Gentests ist.

Anders als die Gentechnik-Kritikerin Streletz, die noch darauf hofft, dass es gelingen wird, auf dem „schmalen Grat zwischen Nutzen und Schaden“ weiter voranzuschreiten, befürchtet die Gentechnik-Gegnerin Fuchs, dass die Menschheit mit der Gentechnologie bereits zur Schadensseite abgerutscht ist.

Haidi Streletz:

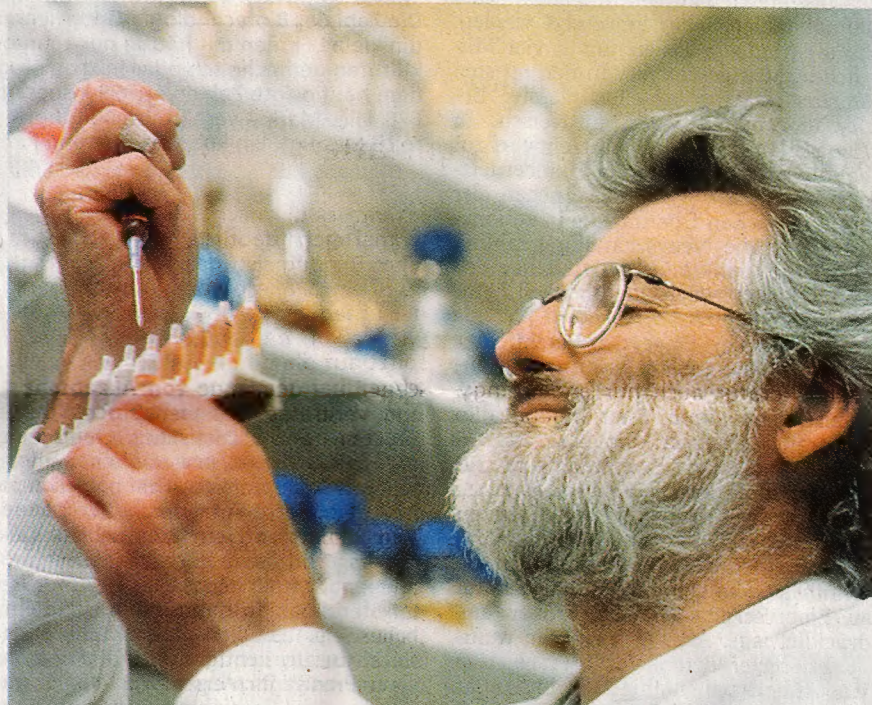
Bio- und Gentechnologie. Ein Kompendium für Interessierte.

VAS – Verlag für Akademische Schriften, Frankfurt/Main 1999; 100 S., 20,- DM

Ursel Fuchs:

Die Genomfalle. Die Versprechungen der Gentechnik, ihre Nebenwirkungen und Folgen.

Patmos-Verlag, Düsseldorf 2000; 272 S., 39,80 DM



Die Erschließung des menschlichen Erbgutes ist eines der dramatischsten Forschungsvorhaben unserer Tage. Hier am Sanger Centre in Cambridge wurde das internationale Human-Genom-Projekt vor allem vorangetrieben.

Fotos: dpa

Wegbereiter der neuen Biowissenschaften

Darwins Anstiftung

Von Martin Brandenburg

Die Naturwissenschaften haben in der Produktion von Weltbildern allen übrigen Wissenschaften den Rang abgelaufen. Die Demütigung des Kopernikus, wonach unsere Erde um die Sonne kreist und nicht etwa umkehrt, hat die Menschheit längst verkräftet. Doch Darwins Kränkung, dass unsere affenähnlichen Vorfahren erst ihre Schlafnester in den Baumkronen verlassen mussten, um sich nach einem langwierigen Evolutionsprozess schließlich als Krone der Schöpfung fühlen zu dürfen, ist keineswegs gänzlich verwunden.

Da ist es auch kein Trost, dass die Gentechnologie inzwischen den Weg weist, wie der Mensch selbst zum Schöpfer wird. Thomas P. Weber hat eine faszinierende Geschichte der Naturwissenschaften geschrieben, bei der es um Darwin, seine Vorläufer und seine Nachfolger geht. Eine Geschichte der Wahrheitsuche und Entzauberung, des Erkenntniswunders und der Provokation, die mit den neuen Biowissenschaften nunmehr ein weiteres Kapitel aufgeschlagen hat.

Weber, promovierter Zoologe und nach jahrelanger internationaler Forschungstätigkeit im Bereich der evolutionären Ökologie zum Mitarbeiter der „Frankfurter Allgemeinen Zeitung“ avanciert, will doppelte Aufklärungsarbeit leisten: Einerseits beschreibt er – vor allem den nicht-naturwissenschaftlich gebildeten Lesern – jenen mühevollen Weg, den „Darwin und die Anstifter“ zurücklegen mussten, bis allgemein akzeptiert wurde, dass es zur Entstehung des Lebens neben dem schlichten Schöpfungsglauben noch ein sehr komplexes Konkurrenzmodell gibt.

Andererseits vermittelt Weber – vor allem den naturwissenschaftlich gebildeten Lesern –, dass das „Soziale“ und das „Natürliche“ in manchen Bereichen der Biologie untrennbar verbunden sind. Weber macht darüber hinaus klar,

wie leicht die molekularbiologische Forschung scheinbar sicheres Wissen in Frage stellt und zugleich neues, scheinbar sicheres Wissen erzeugt.

Nach Meinung des Autors betrifft die Biologie unser Selbstverständnis in weit- aus stärkerem Maße als andere Naturwissenschaften. Und daher spricht der Evolutionsbiologe Weber auch aus, was mancher heutzutage gern von Genforschern hören würde: „Die Bio- und Gentechnik sind zu bedeutend, als dass man sie völlig den Naturwissenschaftlern überlassen sollte.“

Verarmte Diskussion

Zudem kritisiert er, dass in Deutschland bei öffentlichen Debatten „Wissenschaftler und wissenschaftliche Fakten nur am Rande“ zugelassen werden. Als Musterbeispiel einer derart verarmten Diskussion nennt Weber jenen sich über mehrere Monate des Jahres 1999 in den Feuilletons austobenden Streit um den „Menschenpark-Essay“ des Philosophen Peter Sloterdijk. Obwohl es doch dezidiert um die Möglichkeiten der Bio- und Gentechnologie ging, blieben die Philosophen und Sozialwissenschaftler bei dieser Debatte weitgehend unter sich.

Thomas Webers Buch ist eine lesenswerte Ermunterung für Sozial- und Geisteswissenschaftler, sich mit den Fakten der modernen Biowissenschaften zu beschäftigen, aber auch eine Aufforderung an Naturwissenschaftler, sich stärker am öffentlichen Diskurs zu beteiligen und sich bei kritischen Rückfragen nicht so gleich wieder in den Elfenbeinturm oder gar Schmollwinkel zurückzuziehen.

Thomas P. Weber:

Darwin und die Anstifter. Die neuen Biowissenschaften.

DuMont, Köln 2000; 272 S., 39,80 DM

Zukunftsträchtiges Lehrbuch

Praktisches Umdenken

Von Karl-Otto Sattler

Gäbe es eine „Unternehmerschule“, so müsste das Werk des Spitzenmanagers von Dowe Europe zu den vorrangigen Unterrichtsmaterialien in Ökologie gehören. Und nicht nur in diesem Fach: Der gebürtige Straßburger hat in seinem Band ein weitreichendes Konzept für eine ganz neue am „Öko-Kompass“ ausgerichtete Betriebsführung im Zeichen drohender globaler Umweltzerstörungen entworfen – vom unternehmerischen Selbstverständnis über Produktgestaltung und Marketing bis hin zur Umorientierung der Bilanzrechnungen und dem Ausreizen technischer Effizienz.

Fusslers Zaubervort lautet „Innovation“, an der es, so der erstaunliche Befund, in der Wirtschaft allerorten mangelt: Der Autor erläutert, dass es jenseits der Schlagzeilen beherrschenden Informations- und biotechnologischen Revolutionen schon seit Jahrzehnten keinen wirklichen Fortschritt, sondern nur Verbesserungen bei den auf dem Markt angebotenen Gütern und Dienstleistungen gab. In der Tat: Der Kühlschrank zum Beispiel ist trotz aller Neuerungen im Detail auch heute im Prinzip so konstruiert wie in seinen Anfangszeiten und konsumiert folgerichtig auch immer noch viel zu viel Energie.

So kann es aber nicht weitergehen. Ohne ideologisches oder missionarisches Pathos analysiert Fussler das Szenario der kommenden Jahrzehnte. Der durch eine wachsende Erdbevölkerung erzeugte Druck und der „Umweltstress“ mit Klimaveränderungen, Schadstoffbelastungen von Luft und Wasser, Müllbergen, Flächennutzung, Zurückdrängung der Natur und vielen anderen das Ökosystem gefährdenden Faktoren zwingt unausweichlich zu einer „sanften“, einer nachhaltigen Wirtschaft: Eine einschneidende „Dematerialisierung“ der Produktion ist angesagt – mit einer drastischen Reduzierung des Verbrauchs von Ressourcen.

Fussler appelliert an die Manager, in dieser Zwangslage vor allem eine Chance zu sehen – nämlich für einen echten technologischen und unternehmerischen Innovationsschub. Langfristig werden im Konkurrenzkampf nur jene Betriebe überleben, die sich rechtzeitig auf ein ökologisches Verhalten umstellen. Der Autor rechnet seinen Kollegen vor, dass ein ökologisches Wirtschaften die Betriebskalkulation sehr wohl aufbessern kann: Vielfach führt technische Ineffizienz dazu, dass teuer eingekaufte Rohstoffe zu einem beachtlichen Prozentsatz ungenutzt bleiben und noch kostenintensiv entsorgt werden müssen – eine „Dematerialisierung“, ein sparsamer Einsatz von Ressourcen schlägt sich durchaus entlastend in der Bilanz nieder.

Der Band bleibt nicht beim theoretischen Entwurf solcher Unternehmensstrategien stehen. Seine Stärke liegt vor allem in der Schilderung praktischer Beispiele für eine „Ökoinnovation“. Eine Leitlinie zielt etwa auf die Aufwertung der Dienstleistung gegenüber dem Produkt: Amerikanische Beispiele zeigen, dass die Beratung von Kunden beim Stromsparen Energiefirmen finanzielle Vorteile verschafft im Vergleich zur Ausweitung des Elektrizitätsangebots durch zusätzliche teure Kraftwerke. In Zürich verfeuert die Swissair Müll ihrer Fluglinie in einem Ofen, um Wärme und Strom zu erzeugen: So werden mehrere

Ölbrenner verzichtbar. Kompaktwaschmittel machen Unmengen von Verpackungsmaterial überflüssig. Das Ökopotenzial von Niedrig- oder gar Nullenergiehäusern ist noch lange nicht ausgeschöpft. In China wurden Konzepte entwickelt, die den Sauerstoffverbrauch in Abwässern entscheidend vermindern.

Eine bayerische Bäckerei hat sich komplett biologischen Rohstoffen und traditionellen Backverfahren verschrieben – zur Zufriedenheit der Kundschaft. IBM hat bei der Halbleiterherstellung den Einsatz giftiger Chemikalien drastisch reduziert: Die Kosten sanken, die Produktqualität stieg. Der größte britische Do-it-yourself-Markt verkauft nur noch Holz, das in den Ursprungsländern auf nachhaltige Weise gewonnen wurde.

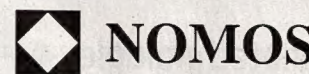
Mit der Darstellung dieser und manch anderer Modelle, die sich auch wirtschaftlich als Erfolg entpuppt haben, will Fussler Unternehmer überzeugen: Mit ökoinnovativen Gütern und Dienstleistungen lässt sich sehr wohl Gewinn machen. Der Autor spricht auch eine gewisse Furcht in der Welt des Kapitals an: Ob sich nämlich hinter Ideen wie der Verantwortung der Ökonomie für ökologische Belange letztlich nicht doch so etwas wie ein Sozialismus unter anderem Namen verberge. Der Dow-Manager gibt Entwarnung: „Die nachhaltige Entwicklung als solche lässt jedoch keine Voreingenommenheit zu Gunsten oder zu Ungunsten des freien Marktes oder des privaten Unternehmertums erkennen.“ Wenn das nicht beruhigend ist!

Claude Fussler:

Die Ökoinnovation. Wie Unternehmen profitabel und umweltfreundlich sein können.

Hirzel-Verlag, Stuttgart-Leipzig 1999; 337 S., 78,- DM

Anzeige



Klaus König/Natascha Füchtner
„Schlanker Staat“ – eine Agenda der Verwaltungsmodernisierung im Bund
2000, 430 S., brosch., 98,- DM,
ISBN 3-7890-6840-3

(Verwaltungsorganisation, Staatsaufgaben und Öffentlicher Dienst, Bd. 45)

Die Bundesverwaltung gilt in Fragen eines New Public Managements als Nachzügler. Vor dem Hintergrund des Regierungsumzuges nach Berlin und der Einsetzung eines Sachverständigenrates »Schlanker Staat« macht die Untersuchung die politischen und institutionellen Eigenheiten der bundesdeutschen zentralstaatlichen Modernisierung deutlich. Reformgeschichte in der Bundesrepublik und internationaler Vergleich liefern Bewertungsmöglichkeiten.

NOMOS Verlagsgesellschaft
76520 Baden-Baden



Zur Stagnation der Wirtschaft in Entwicklungsländern

Untergrundökonomien

Von Otto Singer

In vielen Teilen der Welt herrscht nicht nur Armut, es ist auch kaum möglich, Unternehmen zu gründen und aufzubauen. Unternehmerische Entfaltungsmöglichkeiten fehlen entweder oder sind in unterschiedlichster Weise eingeschränkt. Wirtschaftliche Betätigung findet vielfach in einem Schutzzraum für ein paar wenige etablierte Unternehmen (und oft in Staatsbesitz) statt, so dass es für Newcomer kaum möglich ist, sich im Markt durchzusetzen. Gerade kleine Unternehmen, soweit sie überhaupt legal existieren, sind dann vielfach der Willkür der Bürokratie ausgesetzt und vom Ausschluss aus den Märkten bedroht.

Dialektik

Dies alles lässt sich mit dem Wirkmechanismus eines weltweit sich durchsetzenden kapitalistischen Handlungsprinzips nicht ohne weiteres erklären. Vielmehr scheint eine andere Dialektik von Arm und Reich am Werk zu sein – ein intrinsischer Defekt der Entwicklungsfähigkeit, den Hernando de Soto in seinem neuen Buch untersucht.

Er versucht den Grund dafür zu finden, warum der Kapitalismus nur in einem kleinen Teil der Welt erfolgreich ist, während er in einem großen Teil der Dritten Welt kaum Fortschritte macht und auch in den Transformationsökonomien nur in einer sehr vorläufigen Form existiert.

De Sotos Buch wird derzeit im angelsächsischen Raum intensiv diskutiert. Der Autor setzt dort, was er in einem viel beachteten früheren Beitrag am Beispiel seines Heimatlandes Peru entwickelt hatte: Er stellte fest, welche große Bedeutung die „informelle“ Wirtschaft in seinem Heimatland besaß:

Unregistrierte Unternehmen, die Arbeitsgesetze oder Steuervorschriften missachteten; Häuser, die ohne Baugenehmigung auf Land ohne Eigentumstitel errichtet wurden, und Beamte, die bestochen werden mussten, damit sie diese Gesetzesverstöße übersahen. De Soto begann, die Bedeutung des „informellen Sektors“ genauer zu untersuchen und hieraus entstand 1986 das Buch „El otro sendero“ (1992 deutsch „Marktwirtschaft von unten“).

Die Betonung institutioneller Aspekte knüpft an Gedanken der Neuen Institutionenökonomie an, die nun auch in der entwicklungspolitischen Debatte langsam Fuß fassen. Er betont: Private und individuelle Verfügungsrechte, gerade, wenn sie auf einem demokratisch legitimierten und transparenten Rechtssystem beruhen, sind eine wesentliche Grundlage für effizientes Wirtschaften und bieten einen allgemeinen Zugang zu Wohlstand und Selbstverwirklichung.

Zu Recht verweist er darauf, dass die Herausbildung dieser Property Rights, die ja immer in den Zusammenhang mit anderen, auch kollektiven Rechten und Regelungen gestellt sind, nach aller Erfahrung nur in einem (manchmal zu) langen historischen Prozess gelingen könne. Den (heute) halbwegs erfolgreichen Kapitalismus im Westen interpretiert er folgerichtig als ein Ergebnis

eines jahrhundertelangen, keineswegs geradlinigen Prozesses der Schaffung solcher ökonomisch funktionsfähiger Eigentumsrechtsverhältnisse.

Das Buch von de Soto legt eine weitere Erkenntnis nahe: Die Rechtssysteme der Entwicklungsländer haben vielfach nur Teilelemente der westlichen Eigentums-Verrechtlichungen übernommen und sie mit anderen, damit zumeist nicht kompatiblen, formellen und informellen Gesellschaftselementen verknüpft.

Der „Kapitalismus“ in der dritten Welt (und auch in den Transformationsökonomien) erschien deshalb vielfach als eine böse Karikatur der westlichen Marktwirtschaften. Tatsächlich waren (und sind) es in vielen Fällen Gesellschaften, in der einzelne mächtige Schichten oder Eliten – oft auf der Grundlage eines rigiden politischen Systems, aber auch durch kulturelle und ethnische Ausschlüsse – ihre Privilegien und ihre Privilegien sichern und bewahren konnten.

Die Verfügungsrechtsstrukturen in diesen Ländern – seien es die afrikanischen patrimonialen Rentenökonomien oder auch der asiatische crony capitalism – sind mit vielfältigen Formen der Schattenwirtschaft verknüpft.

Solche Untergrundökonomien, die in vielen Ländern einen beträchtlichen Teil der produktiven Gesamtleistung ausmachen, werden von de Soto – analog zur Entwicklung in Europa und Nordamerika – als Vorstufe einer kapitalistischen Entwicklung angesehen. Die informellen Unternehmer sieht er als latenten Mittelstand einer entwickelten Marktwirtschaft und damit auch als Kern einer künftigen Zivilgesellschaft.

Neue Strukturen

Um diesen Weg tatsächlich einzuschlagen, müsste allerdings ein allen zugängliches, formelles und offizielles System von Eigentums- und Verfügungsrechten geschaffen werden. Man könnte eine solche künftige Transformation der Eigentumsrechts-Strukturen auch als eine Art von trickle-up-Economics bezeichnen.

Die Argumentation de Sotos ist überzeugend, wenngleich nicht alle Formen der Rückständigkeit oder der Armut mit den mangelhaften Verfügungsrechtsstrukturen erklärt werden können. Trotz dieser Einschränkung: Hernando de Soto hat einen wichtigen Beitrag zur Erklärung der großen Unterschiede zwischen armen und reichen Gesellschaften vorgelegt und sie zudem in den Zusammenhang langfristiger Entwicklungsprozesse gestellt.

Eine deutsche Übersetzung sollte diesmal nicht allzu lange auf sich warten lassen.

Hernando de Soto:

2000. The Mystery of Capital. Why Capitalism Triumphs in the West and Fails Everywhere Else.

London: Bantam Press; 243 S., ISBN: 0593046641, 50,48 DM, 25,81 EUR.

Auf Grund UK-Preiseempfehlung: £ 15,00

Werte in der politischen Bildung – eine Übersicht

Nagelprobe im Alltag

Von Thomas Emons

Werte haben wieder Konjunktur. Je mehr sie in der modernen pluralistischen Gesellschaft verloren zu gehen drohen, desto mehr werden sie in politischen Festtagsreden beschworen. Werterziehung, so lautet in einer immer unübersichtlicheren Lebenswelt die Forderung nicht nur konservativer Bildungspolitik.

Vor diesem Hintergrund haben sich Politikwissenschaftler bei den „Beutelsbacher Gesprächen“ mit der Frage beschäftigt, welchen Beitrag der Politikunterricht zur Wertevermittlung leisten kann. Die Ergebnisse sind jetzt in einer Aufsatzsammlung, nicht frei von wissenschaftlichem Sprachduktus, aber dennoch gut verständlich, nachlesbar, die der Politik-Didaktiker Gotthard Breit und der Direktor der baden-württembergischen Landeszentrale für politische Bildung, Siegfried Schiele, herausgegeben haben.

Praktische Modelle

Die Autoren nähern sich dem Thema sowohl grundsätzlich als auch mit Hilfe praktischer Lernmodelle und auf der Basis empirischer Sozialforschung. Pädagogische und sozialwissenschaftliche Aspekte werden ebenso beleuchtet, wie demokratietheoretische und ethische Ansätze. Der Band ist als Handbuch konzipiert, das man nicht von der ersten bis zur letzten Seite durchlesen muss, sondern, sich als Politik-Lehrender, je nach Bedarf, aus dem Bücherschrank holen kann, um sich mit geistigem Rüstzeug und Argumentationshilfen für den Schulalltag zu versorgen. Eine umfassende Einführung in das Thema und abschließende Kurzzusammenfassungen der einzelnen Beiträge verschaffen jedoch einen schnellen Überblick, der den Einstieg ins Buch erleichtert.

Die Autoren machen deutlich, dass Wertevermittlung nicht allein eine Sache des zeitlich ohnehin viel zu begrenzten Politikunterrichts sein kann, sondern in der Schule fächerübergreifend thematisiert und für die Schüler erlebbar sein muss. Dem Lehrer, der mit erobenem pädagogischen Zeigefinger an das moralische Gewissen seiner Schüler appelliert, wird eine klare Absage erteilt. „Wer Wert-

terziehung mit Moralisieren verwechselt, ist auf dem Holzweg“, schreibt Schiele und macht deutlich, dass unglaubliche Appelle eine „gesunde Abwehrreaktion“ hervorrufen. Stattdessen werden die Vorteile eines modell- und projektbezogenen Unterrichts betont, der die Alltagserfahrungen der Schüler mit einbezieht. Die Autoren plädieren für einen Politikunterricht, der den Schülern nicht mit Misstrauen, sondern mit Vertrauen entgegentritt und ihre Argumente ernst nimmt.

Dabei sind die Politikwissenschaftler weit davon entfernt, den Politikunterricht als moralisches Allheilmittel anzusehen, der gesellschaftliche Defizite wie die schwindende Werterziehung in den Familien, kompensieren könnte. Die wissenschaftlichen Autoren sehen sehr wohl das organisatorische und zeitliche Dilemma, in dem nicht nur Politik-Pädagogen zwischen Wissens- und Wertevermittlung stecken.

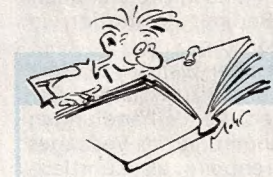
Dabei macht Schiele deutlich, dass auch die klassische Institutionenkunde im Politikunterricht kein „Ladenhüter“, sondern unentbehrlich ist, um den „Geist der Gesetze“ und damit die Grundlagen für das Funktionieren einer Demokratie zu vermitteln. Unter anderem mit Blick auf die Shell-Jugendstudie wird die These vom Werteverlust kritisch hinterfragt und durch den Begriff des Wertewandels ersetzt.

Werte, so ein Grundtenor des Buches, können nicht von Staat oder Schule vorgeschrieben werden. Sie müssen nicht nur von Jugendlichen, sondern auch von Erwachsenen, gelebt, erfahren und akzeptiert werden. Der Herausgeber und seine Fachkollegen lassen in ihren Beiträgen, unabhängig von ihren unterschiedlichen Ansätzen, keinen Zweifel daran, dass eine Demokratie weder ohne den Wettbewerb unterschiedlicher Werte noch ohne einen Minimalkonsens staatstragender Gemeinschaftswerte auskommen kann.

Gotthard Breit/Siegfried Schiele (Hrsg.):

Werte in der politischen Bildung.

Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (Wochenschau-Verlag), 2000; 464 S., 48,- DM



... aufgeblättert

Auch diesmal bestimmt das Thema der Zeitung die Buchauswahl. Schier unmöglich ist es, aus der Fülle der mittlerweile zur Verfügung stehenden Literatur auch nur andeutungsweise einen Überblick zu geben. So müssen einige wenige Hinweise auf Neuerscheinungen zur Bio- und zur Gentechnologie genügen, ferner zu den Biowissenschaften, bei denen vor allem die historische Sicht gefällt. Verlangen die genannten Wissensbereiche von uns allen mehr Offenheit und die Bereitschaft zum Umdenken, so gilt das für Innovationen im ökologischen Bereich ganz generell. Wie sehr alle Diskussionen dabei wertebest-

stimmt sind, macht diese Ausgabe einmal mehr deutlich. Für die politische Bildung ist das Werte-Thema quasi ein „Dauerbrenner“ und wegen der unterschiedlichen Ansätze immer wieder von besonderem Reiz. Zugespielt auf die aktuelle Politik ist man schnell bei der Frage von Akzeptanz und Verdrossenheit der Bürger gegenüber der aktuellen Politik, wobei der Einfluss der Medien unübersehbar ist. Drei weitere Themen: Eine sehr detaillierte Analyse zur Doktrin vom Steuerstaat, ein Buch von Karl Jaspers und eine bedenkenswerte Überlegung aus England über das „Mysterium“ von Kapital und Kapitalismus – ein englischsprachiger Titel, die zu berücksichtigen hin und wieder unumgänglich erscheint. ks

Warum die Bürger so politikverdrossen sind

Schuld der Medien?

Von Hermann Meyn

Wir möchten es ja alle seit langem wissen – wir, die Wählerinnen und Wähler, die Politiker und Journalisten, die Wissenschaftler und Meinungsforscher: Welchen Einfluss haben die Medien auf die politischen Einstellungen der Bürger? Diese Frage haben schon viele Gelehrte zu beantworten versucht. So ganz und gar überzeugende Antworten aber gibt es bis heute nicht, und das liegt nicht an der Unfähigkeit der Forscher, sondern am Forschungsobjekt selbst.

Der Ilmenauer Medienwissenschaftler Jens Wolling hat einen neuen Anlauf unternommen, um die Frage zu klären, ob die Massenmedien Politikverdrossenheit fördern. Seine Studie besteht aus zwei Teilen – aus der Aufarbeitung der bisher zu diesem Thema erschienenen Literatur und aus einer eigenen empirischen Untersuchung in Dresden. Dort befragten Studentinnen und Studenten einen repräsentativen Querschnitt der Wahlberechtigten nach ihren politischen Einstellungen und ihrer Mediennutzung. Außerdem wurde der Inhalt von sieben wichtigen TV-Nachrichtensendungen sowie der vier in Dresden erscheinenden Tageszeitungen analysiert.

„Politikverdrossenheit“ wurde zum Wort des Jahres 1992 gewählt. Dieses Schlagwort und ähnliche wie „Staatsverdrossenheit“, „Parteienentfremdung“ und „Politikmüdigkeit“ haben immer dann Hochkonjunktur, wenn wieder einmal an einem Wahlabend festgestellt wird, dass weniger Bürgerinnen und Bürger als beim letzten Mal zur Wahlurne gegangen sind.

Moralische Mängel

Wo die Ursachen dafür liegen, glauben Politik- und Medienwissenschaftler herausgefunden zu haben: Politikverdrossenheit hat etwas zu tun mit moralischen Mängeln von Politikern, mit Leistungsdefiziten der Politik (zum Beispiel dem lange Zeit vergeblichen Versuch, die Arbeitslosenquote zu senken) und den mangelnden Möglichkeiten des Einzelnen, selbst etwas am und im politischen Getriebe ändern zu können.

Verdross kann aber auch aufkommen, weil die Medien zum Negativismus neigen und Skandale sehen, wo es nur um kleine menschliche Unzulänglichkeiten geht. Besonders schlimm soll es hier nach Ansicht mancher Wissenschaftler zuweilen das Fernsehen getrieben haben. Sie prägen dafür den Ausdruck „Videomalaise“.

Anhand seiner Dresdner Befragungen und Inhaltsanalysen hat Jens Wolling versucht, eine Forschungslücke zu schließen. Nun ist es in der Tat so, dass die früheren Studien entweder auf Umfragen oder Inhaltsanalysen beruhten. Wolling verknüpft beides und kommt zu Ergebnissen, die allerdings nicht sehr überraschend sind: Eine Berichterstattung, in der häufig – vor allem im Zusammenhang mit wirtschaftlichen Fragen – negative Aussagen gemacht werden, kann dazu beitragen, dass die Bürger in Dresden ein negatives Bild von der Politik erhalten.

Negativ auf die Einstellungen zur Politik wirkt auch, wenn die Informations-

medien einen hohen Teil von unpolitischen Informationen enthalten. Anders als bisher vermutet haben die Personalisierung in den Medien und Betonung von Konflikten jedoch nicht unbedingt einen ungünstigen Einfluss auf die Einstellung zur Politik.

Die vorsichtigen Formulierungen zeigen, wie schwierig es ist, unmittelbare Zusammenhänge zwischen der Medienberichterstattung und politischen Einstellungen nachzuweisen, denn es gibt, wie Wolling selbst unumwunden einräumt, auch andere Einflussfaktoren, beispielsweise die Zugehörigkeit oder Nähe zu einer Partei sowie persönliche Erfahrungen und Gespräche.

Verantwortungsbewusst

Welche Bedeutung ihnen im Vergleich zur Mediennutzung für die politische Urteilsbildung zukommt, das ist ein weites Feld, das auch der Autor noch nicht gründlich beackert hat.

Eine seiner Mahnungen erscheint jedoch besonders beherzigenswert: Da offensichtlich jene Medieninhalte, in denen es um wirtschaftliche Aspekte geht, starke Wirkungen auf die Einstellung der Bürger zur Politik haben, sollten sich Journalisten ihrer hohen Verantwortung bei der Berichterstattung über diese Thematik bewusst sein.

„Journalisten müssen“, so schreibt Wolling, „den schmalen Weg zwischen beschönigender und unkritischer Hofberichterstattung und ungerechtfertigtem Negativismus gehen.“ Das ist freilich sehr viel leichter gesagt als getan.

Jens Wolling:

Politikverdrossenheit durch Massenmedien? Der Einfluss der Medien auf die Einstellungen der Bürger zur Politik.

Westdeutscher Verlag, Opladen/Wiesbaden 1999; 288 S., 62,- DM

Anzeige

Naturwissenschaft und Gesellschaft

Neue Ethik
Sek. II, Nr. 2100, DM 14,-
...
Gentechnologie
Sek. II, Nr. 2399, DM 14,-
...
Öko-soziale Marktwirtschaft
Sek. II, Nr. 23495, DM 26,-
...

Siegfried Frech,
Erika Halder-Werdon,
Markus Hug (Hrsg.)
Natur – Kultur
ISBN 3-87920-385-7,
DM 30,-

WOCHENSCHAU VERLAG
Adolf-Damasschke-Str. 12
65824 Schwalbach/ls.
Tel: 06196 / 8 60 65 • Fax: 06196 / 8 60 60
e-mail: wochenschau-verlag@t-online.de
... ein Begriff für politische Bildung

Das Ende der Doktrin vom Steuerstaat

Steuerstaat versus gebührenfinanzierter Dienstleistungsstaat

Von Hans Jochen Luhmann

Wer kennt es nicht: dass Gerichte anders urteilen, als es der Laie erwartet hatte, der sich seinen gesunden Menschenverstand bewahrt und die einschlägigen Gesetzestexte gelesen hat. Möglich ist das auf Grund von „Prinzipien“. Diese entwickelt die Gemeinschaft der Rechtsgelehrten zumeist in Festschriften, und sie binden dann geistig eine Generation von Richtern. In ihnen werden die „Vorurteile“ der Profession entfaltete, in die, dem Psychologen verdächtige, Form guter Gründe gebracht.

Da aber kollektive Vorurteile unvermeidlich sind, ist dies, nämlich sie in Prinzipien zu gießen, schon ein sehr kultivierter Umgang mit ihnen. Ihr Einfluss ist besonders offensichtlich, wenn ihre Verfasser oder deren Schüler eines Tages selbst in die oberen Gerichte einziehen. Gegen die Macht solcher Prinzipien ist auch der Gesetzgeber machtlos. Letztlich ist dieser Geist nicht von außen beherrschbar. Hier entscheidet die community allein aus eigenem Ethos.

Ute Sacksofsky, jetzt Frankfurt/M., gehört zur community. Sie hat in ihrer Habilitationsschrift (Bielefeld) das Prinzip des Steuerstaates zum Thema gemacht. Kennen gelernt hat sie dieses Prinzip und seine Macht am Bundesverfassungsgericht, wo sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin von Ernst-Wolfgang Böckenförde die entscheidenden Anregungen empfangen hat. Die Arbeit ist so außergewöhnlich präzise, umsichtig und konzentriert formuliert sowie aus einem so breiten geschichtlichen und hermeneutisch reflektierten Horizont heraus geschrieben, dass dieses Prinzip, so die Prognose des Rezensenten, damit zum Einsturz gebracht wird.

Erfreulicher Nebeneffekt: Diese rechtliche Habilitation ist selbst für den (interessierten) Laien gut lesbar. Der Ausgangspunkt ihrer Arbeit: Nachdem das Umweltproblem in den späten sechziger Jahren entdeckt war, wurde von Seiten liberal denkender Ökonomen alsbald die „Abgabenlösung“ ins Spiel gebracht. Umweltabgaben wurden dann auch, vor allem von Bundesländern, konzipiert und eingeführt. Zugleich wurde mit zunehmender Einsicht in die Grundsätzlichkeit der anstehenden Herausforderungen („Umweltstaat“; Kloepper, H.-J. Vogel) deutlich, dass eine systematische Lösung des Umweltproblems via Umweltabgaben erhebliche Finanzvolumina einzubringen vermog („ökologische Steuerreform“).

Steuern sind Abgaben, denen keine „Gegenleistung“ entspricht. Umweltabgaben sind aber in aller Regel mit der Gewährung von Gegenleistungen ver-

bunden. Sie sind also genuin „nicht-steuerliche Abgaben“ und keine Steuern. Denn ihr Sinn ist es ja, die Nutzung einer knappen, nicht-vermehrbar Resource nur denen zu überlassen, die mittels ihrer Zahlungsbereitschaft bekunden, dass ihre Art der Nutzung besonders dringlich ist – andere werden von der Nutzung ausgeschlossen, auf Substitut verwiesen. Damit trat, prospektiv, eine Spannung auf – wie immer, wenn man bemerkt, dass es um viel Geld geht.

Grundsatzfragen

Dann werden Grundsatzfragen auf einmal wichtig. So auch hier. Das Grundgesetz weist den beiden Abgabentypen zwei verschiedene Grundlagen zu. (a) nicht-steuerliche Abgaben (zu Lenkungszielen) werden auf den Kompetenzregeln der Art. 70 ff. GG (z. B. Zuständigkeiten für Wasser, Abfall, Telekommunikation usw.) basiert; (b) Steuern (zu Finanzierungszwecken) dagegen auf den Regeln der sog. Finanzverfassung in Art. 105 ff. Die Spannung ergibt sich nun daraus, dass – erstens – selbstverständlich Steuern auch lenken und Abgaben auch Finanzmasse bringen. Allen juristischen Versuchen, einen Verstoß gegen die jeweils andere Kompetenzgrundlage zu diagnostizieren, haftet etwas Künstliches an. Da wurde immer erneut versucht, einer (Umwelt-) Abgabe lediglich einen Zweck zuzuschreiben – einer Regelung, die so offensichtlich beide Arten von Effekten zeitigt.

Die andere Seite der Spannung besteht darin, dass – zweitens – ein Bundesstaat für seinen inneren Frieden einer verlässlichen Ordnung der Verteilung der Geldmittel bedarf, die er von seinen Bürgern abschöpft. Das ist – allerdings nur für Steuern – in der Finanzverfassung geregelt. Wo sich am Horizont abzeichnet, dass nicht-steuerliche Abgaben erhebliche Aufkommensvolumina zu erzielen vermögen, deren Verteilung in der Finanzverfassung nicht geregelt ist, steht ein Verteilungskonflikt zwischen Bund und Land ins Haus.

Die Reaktionen der Bundesländer auf das hohe „Gebühren“-Aufkommen des Bundes aus der Versteigerung der UMTS-Lizenzen bestätigen das Problem. Diese Spannung, die nicht spezifisch ist für Umweltabgaben, wurde von der auf Forstthoff folgenden Generation der Selmer, Friauf, Isensee und Mußgnug durch Rückgriff auf eben ein „Prinzip“, eine Doktrin, zu entscheiden versucht, eben das Prinzip des Steuerstaates. Seit 1980 kam diese Doktrin in konkreten ablehnenden Urteilen am BVerfG zum Tragen und wurde mit der Person des Finanzverfassungsrichters P. Kirchhoff als Richter schließlich dominant.

Etlliche Abgabenlösungen der Länder (Sonderabfallabgaben; kommunale Verpackungsteuern) wurden vom BVerfG „gekippt“. Die Folge war eine Flucht in die steuerliche Lösung, unter das Dach der „Verbrauchssteuer“ nach Art. 106, Abs. 1, Nr. 2 GG. Der Befund ist also, dass das „Steuerstaatsprinzip“ die Gesetzgeber in Bund und Ländern in eine Gestaltungsform drängt, – eben in die, die durch die Kompetenzregelung der Finanzverfassung gegeben ist, statt die sachbereichsorientierte Kompetenz in Art. 70 ff. offen zu lassen. Das ist eine Bevormundung des Gesetzgebers. Ob sie nötig ist, ist die Frage.

Hier nun der Befreiungsschlag. Sacksofsky geht der Geschichte dieser Doktrin nach. Die Begriffe entstammen einer Diskussion unter Ökonomen (insbesondere Schumpeter), die in der Schlussphase des Ersten Weltkriegs kontroverse Auffassungen dazu vertraten, wie die Mittel für die absehbar erheblichen Kriegsfolgelasten aufzubringen seien. „Steuerstaat“ versus „Unternehmerstaat“ lautete der Gegensatz. Mit der heutigen Frage, ob der Staat sich primär über Steuern oder über nicht-steuerliche Abgaben finanzieren solle, hat diese Entgegensetzung nichts zu tun. „Steuerstaat“ vs. „gebührenfinanzierter Dienstleistungsstaat“ müsste, wenn überhaupt, heute der Gegensatz lauten.

Die Autorin zeigt, dass die Bundesrepublik über dreißig Jahre lang mit einer

Spruchpraxis ihres Verfassungsgerichts bestens lebte, welche ohne die fürsorgliche Schutzdoktrin des Steuerstaates auskam und die Kompetenzregelung nach Art. 70 ff. GG für die verschiedensten Abgaben pragmatisch akzeptierte. Finanzverfassungsrechtlich, so stellt sie nach „Abräumung“ des Prinzips und der dahinter stehenden Ängste klar, gibt es keine legitimen Anforderungen an die nicht-steuerlichen Abgaben.

Der Gegenleistungsbegriff ist hinreichend und zugleich in der Lage, Steuern von nicht-steuerlichen Abgaben zu unterscheiden. Damit ist Umweltabgaben derjenige Ort gewiesen, an den sie regelmäßig gehören. Wenn es denn wirklich durch „Ausleben“ dieser Möglichkeit zu Verwerfungen in der Verteilung der Finanzausstattung zwischen Bund und

Ländern kommen sollte, so werden auch dafür Lösungen gefunden werden, die lebensgemäß sind. Dafür spricht, dass bislang für die eigentlich nie abbreißenden Konflikte im Finanzausgleich stets Regelungen gefunden wurden. Einer vorliegenden Blockade durch eine Steuerstaatsdoktrin bedarf es nicht. Es darf nach Wortlaut des GG geurteilt werden.

Ute Sacksofsky:

Umweltschutz durch nicht-steuerliche Abgaben. Zugleich ein Beitrag zur Geltung des Steuerstaatsprinzips.

(Jus Publikum 53). Mohr Siebeck, Tübingen 2000; 297 S., 148,- DM

Karl Jaspers: Vertrauen in die Vernunft

Zweimal schienen in der „alten“ Bundesrepublik intellektuelle kurz vor mächtigen Staatsämtern zu stehen. Ende der 60er-Jahre hatte Golo Mann allen Ernstes vorgeschlagen, den Schriftsteller Günter Grass zum Regierenden Bürgermeister von Berlin zu machen. Und 1959 hatte Bundeskanzler Adenauer ebenso ernsthaft überlegt, den Philosophen Karl Jaspers (1883–1969) um eine Kandidatur für das Bundespräsidentenamt zu bitten. Jaspers stand zu dieser Zeit auf dem Höhepunkt seines öffentlichen Ansehens. Wegen seiner intensiv diskutierten Existenzialphilosophie und seiner integren Haltung in der NS-Zeit war er eine moralische Autorität ersten Ranges. Die junge Bundesrepublik und die neue Ära unter der atomaren Bedrohung hat er kritisch, oft mit scharfen Kommentaren begleitet, was jedes Mal zu heftigen, aber ungemein anregenden Kontroversen führte. Heute ist es etwas ruhiger um ihn geworden, aber

wer sich nur ein wenig auf ihn einlässt, wird unmittelbar in ein lebendiges Philosophieren hineingezogen. Der Piper-Verlag hat unlängst einige seiner wichtigsten Schriften in einem Sammelband wieder aufgelegt, – darunter das informative Selbstbildnis, den seinerzeit aus einer Rundfunksendung hervorgegangenen (und darum gut lesbaren) Band „Was ist Philosophie?“, Überlegungen zu Mythos und Transzendenz sowie zahlreiche tagespolitische Beiträge, die in ihrer Ernsthaftigkeit doch weit über den Tag hinausgehen. Jaspers selbst: „Wir haben ein unverwundliches Vertrauen. Da der Mensch ein denkendes Wesen ist, muss die Wahrheit irgendwann zu ihm gelangen.“ Etwas von diesem Vertrauen vermittelt dieses so ansprechend gemachte Buch. (Karl Jaspers: Was ist der Mensch? Ausgewählt und kommentiert von Hans Saner. Piper Verlag, München/Zürich 2000; 397 S., 39,80 DM.) ks

Anzeige

NOMOS

Roland Johné
Die deutschen Landtage im Entscheidungsprozeß der Europäischen Union
Parlamentarische Mitwirkung im europäischen Mehrebenensystem
2000, 425 S., brosch., 128,- DM,
ISBN 3-7890-6797-0
(Schriftenreihe des Europäischen Zentrums für Föderalismus-Forschung, Bd. 21)

Der europapolitische Willensbildungsprozeß der Länder zeigt eine stark exekutive Prägung. Dessen parlamentarisch-demokratische Rückbindung wird mit zunehmender Kompetenzfülle der EU dringlicher. Die Studie analysiert die Mitwirkung der Landtage an der Europapolitik der Länder sowie ihre inneren Reformanstrengungen zur Herstellung institutioneller »Europafähigkeit«.

NOMOS Verlagsgesellschaft
76520 Baden-Baden



Multi-Kulti: Puppen verschiedener Hautfarbe sitzen im Foyer des Auswärtigen Amtes. Die Installation gehört zu einer Ausstellung litauischer Künstler. Fotos: dpa

Zuwanderung I: Integration

„Unumkehrbarer Prozess“

Von Sabrina Möller

Vieles ist derzeit im Fluss bei der Diskussion um die Zuwanderung ausländischer Arbeitskräfte. Mit welchen Fragen Staat und Gesellschaft insbesondere bei der Integration der Zugewanderten konfrontiert sind, darüber sprach die Parlamentarische Staatssekretärin beim Bundesminister des Innern, Cornelia Sonntag-Wolgast, am 28. Februar in der Berliner Dependence des Zentrums für Türkeistudien. Zu der Auftaktveranstaltung der so genannten „Berliner Runde“, die eine Bonner Tradition fortsetzt, öffnete das Zentrum in seinem neuen Domizil in der Berliner Rauchstraße erstmals die Pforten. Wenn auch das Thema selbst so neu nicht ist, hat sich doch seine Bewertung geändert. Die jetzige Bundesregierung hält den Zuwanderungsprozess für „unumkehrbar“. Nun stehe die Integration von 7,3 Millionen Menschen nicht-deutscher Herkunft im Vordergrund, betonte die Staatssekretärin.

Beim Stichwort Integration gingen die Meinungen allerdings weit auseinander. Sie wolle darunter keine Assimilation verstanden wissen: es gelte vielmehr, das Leben hierzulande an gleichen Grundwerten auszurichten, sagte Frau Sonntag-Wolgast. Dazu gehörten neben religiöser Toleranz, der Achtung von Demokratie auch die Gleichstellung von Mann und Frau. Künftig sei ein Aufeinanderzugehen notwendig.

Der Sprache komme dabei die Bedeutung eines „Eintrittstickets“ für Ausbildung und berufliches Fortkommen zu,

so Sonntag-Wolgast. Es müsse schon nachdenklich stimmen, dass sich gerade bei Kindern türkischer oder italienischer Abstammung die Deutschkenntnisse verschlechtert hätten. Dies entspreche ebenso wenig dem Gedanken der Integration, wie die zunehmende Konzentration großer Teile der ausländischen Bevölkerung in bestimmten Stadtbezirken. Dem möchte die Regierung künftig mit einer freiwilligen Basissprachförderung bei Ausländern mit längerem Aufenthalt vorbeugen. Sorge bereite ihr auch die Arbeitslosenquote von 20 Prozent bei ausländischen Mitbürgern. Die Zahl der Jugendlichen, die eine Ausbildung absolvierten, sei rückläufig. Abhilfe schaffen sollen hier Projekte der binationalen Berufsausbildung. Auch ein so genanntes Antidiskriminierungsgesetz befinde sich in der Vorbereitung. Auf kritische Nachfrage hin betonte Sonntag-Wolgast, dieses nach Vorlage mit der Öffentlichkeit diskutieren zu wollen. Sie betrachte es als gesellschaftlich-politischen Auftrag, dass Nicht-Deutsche im öffentlichen Dienst verstärkt sichtbar würden. Allerdings lasse sich deren berufliche Einbindung nicht in Quoten fassen.

Mit dem Bedarf an qualifizierten Migranten in der Bundesrepublik beschäftigte sich auch die Zuwanderungskommission der Bundesregierung. Deren Empfehlungen sollen der Öffentlichkeit Anfang Juli dieses Jahres vorgestellt werden, so die Staatssekretärin. Ziel sei es, bis Ende des Jahres ein tragfähiges Konzept zur Zuwanderung zu erreichen.

Staatsanwaltschaft Berlin – Tatort Politik

Die Aktenberge wachsen

Von Jutta Schütz, dpa

Die Querelen der Politik landen immer öfter bei der bundesweit größten Staatsanwaltschaft in Berlin. Ob BSE-Krise, das „Fahndungsplakat“ der CDU gegen Bundeskanzler Gerhard Schröder (SPD) oder die Vergangenheit von Außenminister Joschka Fischer (Grüne): Fast täglich trudeln neue Strafanzeigen aus der ganzen Republik gegen Spitzenpolitiker, Minister und Abgeordnete bei den Staatsanwälten im riesigen Gebäude des Kriminalgerichts ein.

„Seit dem Regierungsumzug geht die Anzeigenkurve steil nach oben. Allein in den ersten beiden Monaten dieses Jahres gingen 350 Anzeigen gegen Politiker ein – ein Vielfaches des gesamten Vorjahres“, stöhnt Oberstaatsanwalt Karl-Heinz Dalheimer. Er leitet die Abteilung II mit dem Dezernat 76. Dort prüfen neben Dalheimer sechs Staatsanwälte ausschließlich Vorwürfe gegen Politiker.

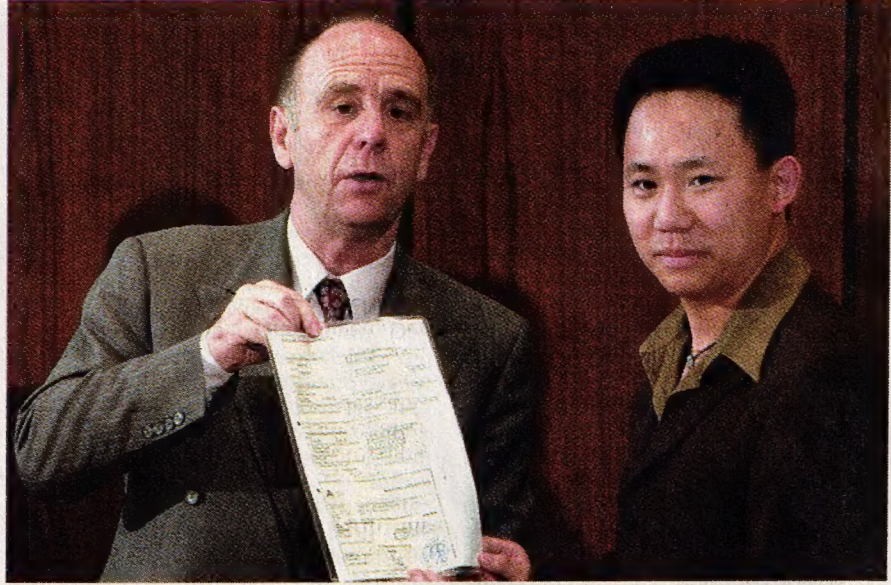
Auch wenn es bei einem Teil der Anzeigen von Menschen, Vereinen oder Verbänden wegen unbegründeten Tatverdachts nicht zu einer Anklage kommt, müssten doch alle Vorgänge geprüft, zusätzliche Informationen bewertet sowie die Betroffenen informiert werden, berichtet Dalheimer. Geht es um Immunität von Abgeordneten, muss auch der Bundestag unterrichtet werden.

Bei jeder Einstellung sei zudem ein begründetes Schreiben an den Beschwerdeführer fällig, sagt der Staatsanwalt, der auch die Anzeigen gegen den früheren CDU-Vorsitzenden Wolfgang Schäuble und Ex-Schatzmeisterin Brigitte Bau-

meister wegen der umstrittenen Übergabe einer 100 000-Mark-Spende bearbeitet. „Die Ermittlungen laufen noch“, sagt er. Weiter ermittelt werde auch zu den Anzeigen gegen Verbraucherschutzministerin Renate Künast (Grüne) wegen der geplanten Massentötung von Rindern.

Die Staatsanwälte wühlen sich durch Papier, telefonieren, legen Aktenordner an, diktieren ihre Texte. Nur knapp jeder vierte Beamte in der Berliner Staatsanwaltschaft sitze vor einem Computer, schätzt die Vorsitzende des Vereins Berliner Staatsanwälte, Vera Junker. „Ich habe mir mein Gerät von zu Hause mitgebracht“, sagt die Anwältin für Wirtschaftsstrafsachen. Auch im Dezernat von Dalheimer stehen lediglich zwei private Computer von Kollegen. „Wir sind schon arg belastet“, räumt er ein. Aber die Landeskassen seien nun mal leer.

In der Hauptstadt fehlen laut Junker 60 Staatsanwälte. Für die 350 Kollegen der Staatsanwaltschaft gebe es ganze vier Internetanschlüsse. Recherchen, die in ein paar Minuten erledigt werden könnten, dauerten tagelang, ärgert sich die 39-Jährige. Junker berichtet aus dem Alltag: Ein Kollege bekam in der Materialausgabe keinen neuen Rotstift, weil sein Exemplar einen Zentimeter zu wenig abgeschrieben war. „Mir ist es schon passiert, dass eine Eilsache wegen des Staus bei den Schreibkräften erst drei Wochen später rausging. Das gibt nach draußen kein gutes Bild“, moniert Junker. Anklagen müssten zurückgenommen und überarbeitet werden, weil Unterlagen zum Fall nicht rechtzeitig auf dem richtigen Schreibtisch landeten.



Arbeiterlaubnis: Bundesarbeitsminister Walter Riest überreichte am 31. Juli 2000 dem indonesischen Computerspezialisten Harianto Wijaya die erste Green Card.

Zuwanderung II: Arbeitsmarkt

Doppelstrategie gefordert

Von Sabrina Möller

Fit im Umgang mit den neuen Medien, Doppelstudium im Schnelldurchgang, fließend in mehreren Fremdsprachen – so schlagen sich so manche Hochschulabsolventen derzeit eine Schneise in den Arbeitsmarkt. Den Weg in die „Zukunft der Arbeit“ haben bei einer Anhörung der Enquete-Kommission „Globalisierung der Weltwirtschaft“ am 5. März drei Sachverständige gewiesen. Demnach wird es auch weiterhin einen speziellen Fachkräftebedarf geben, der nicht aus den eigenen Reihen gedeckt werden kann, sagte Professor Helmut Pütz, Präsident des Bundesinstituts für Arbeit. Der Experte mahnt deshalb eine Doppelstrategie für Deutschland an. Gebraucht werde ein Zuwanderungsgesetz, um Qualifikationslücken zu schließen.

Dessen ungeachtet hielt der Präsident des Bundesinstituts für Arbeit auch ein Weiterbildungs-Rahmengesetz für „fachlich richtig“. Durch Fort- und Weiterbildung könnten eben solche Teile der Bevölkerung in den Arbeitsmarkt integriert werden, deren Eingliederung bisher noch Schwierigkeiten bringe. Dazu zählten Frauen, ältere Arbeitnehmer und ausländische Jugendliche. Nach den Worten von Helmut Pütz geht der Trend nun dahin, auch informelle Qualifikationen, Fortbildungen oder Auslandsaufenthalte in einem Qualifizierungspass festzuhalten. Ein solcher werde derzeit mit der Bundesanstalt für Arbeit vorbereitet. Es sei für einstellende Unternehmen nicht nur wichtig zu wissen, welche Grunda-

ausbildung ein Bewerber mitbringe, auch informelle und Zusatzqualifikationen rücken zunehmend in den Blick. Wanderungsbewegungen wird es nach Auffassung von Ulrich Walwei vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung auch ohne Ausbau der Green Card und andere Neuregelungen weiterhin geben. Dabei gelte es, gerade das Potenzial von zugewanderten Asylbewerbern und Migranten verstärkt zu nutzen. Auch Walwei unterstrich, dass Ausländer und ausländische Jugendliche in noch viel stärkerem Maße in den Arbeitsmarkt einbezogen werden könnten, als dies bislang der Fall sei.

EU-Osterweiterung

Strittig blieb indes die Frage, ob infolge der EU-Osterweiterung mit einer massiven Zuwanderung von Arbeitskräften nach Deutschland und Österreich zu rechnen sei und wie diese mit einer von den Mitgliedstaaten anvisierten Beschäftigungsquote von 70 Prozent in Einklang zu bringen sei. Aus Sicht von Georg Fischer, der für die Europäische Kommission in Brüssel die Beschäftigungsentwicklung skizzierte, gehen von der Erweiterung einerseits ökonomische Impulse auf die Mitgliedstaaten aus. Andererseits könnten große Einkommensunterschiede in der Gemeinschaft Schwierigkeiten bereiten.

Zukunftsbestimmend bleiben für Ulrich Walwei hierzulande deshalb drei Themen: die Forcierung eines Strukturwandels, die Erschließung von Personalreserven sowie Bildungsfragen.



... aufgekehrt

Fahrer, Kontrolleure und Sicherheitspersonal der Berliner Verkehrsverbünde werden wohl noch einmal die Schulbank drücken müssen – und zwar im Fach Biologie beziehungsweise Hunderassenkunde. Denn seit dem 2. März herrscht nach dem Beschluss des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg absolutes Fahrverbot für Kampfhunde wie Pitbulls, Bullterrier und Staffordshire-Bulldog. Nach einer Liste des Berliner Senats müssen zwölf Arten, die als gefährlich gelten, zukünftig „draußen bleiben“. Andere Hunde dürfen sich aber weiterhin mit Maulkorb samt Herrchen oder Frauchen an der Leine mit Bussen und Bahnen durch die Straßenschluchten der Hauptstadt bewegen.

Nun gilt der Berliner an sich als ausgesprochenen Hundenarr. Aber ob die Bediensteten der Verkehrsbetriebe all die Wau-Waus auch auseinanderhalten können, ist doch fraglich. Ebenso fraglich ist es, ob die Verkehrsbetriebe jedem Angestellten eine kleine bebilderte Broschüre zwecks eindeutiger

Identifizierung ihrer Fahrgäste – wir sprechen von Hunden! – in die Hand drücken wird. Der Laie mag noch ohne größere Probleme den Unterschied zwischen Dackel „Waldi“ und Schäferhund „Rex“ erkennen. Aber gleich zwölf Arten von Kampfhunden?

Hilfe bieten da bislang nur jene Unbedenklichkeitsplaketten, die die Veterinärämter ausstellen. Immerhin tragen schon 3 500 der vierbeinigen Sozialbegleiter stolz ihre Kennzeichnung.

Egal, die Sicherheit der Fahrgäste hat oberste Priorität. Aber warum dann nur Fahrverbot für Hunde? So unterschiedlich die Menschen, so verschieden die Haustiere. Wer hat schon Lust, neben einem Landwirt und seinem wahnsinnigen Kälbchen in der S-Bahn zur Arbeit zu gondeln? Auch die Aussicht auf einen Trip ins Grüne mit maul- und klauenverseuchten Hauschweinchen dürfte in diesen Tagen niemandem behagen. Also was tun? Fahrtscheine nur noch gegen Vorlage eines absolvierten Schnelltests? Und wieso eigentlich nur Einschränkungen für Tiere? Alexander Weinlein



Kaleidoskop

Letztes Großprojekt vor dem Start

Elf Jahre nach der Wende steht jetzt das letzte große Bauprojekt am Potsdamer Platz in Berlin vor dem Start. Für eine Investitionssumme von 900 Millionen Mark sollen auf dem Areal neben dem Sony-Center zwei Luxushotels, zwei Bürogebäude sowie ein Wohnhaus entstehen. Investor ist Otto Beisheim, der 77-jährige Milliardär und Gründer der Metro-Handelskette. Am 6. März wurden die Pachtverträge für die beiden Hotels in Berlin unterschrieben. In sechs Wochen solle mit dem Bau begonnen werden, sagte der Geschäftsführer der Beisheim-Holding, Erwin Conradi, bei der Präsentation des Projektes. 2003 soll der Komplex in Betrieb gehen.

Der Potsdamer Platz, Anfang des Jahrhunderts gesellschaftliches Zentrum Berlins, war während der deutschen Teilung ödes Grenzland. Nach der Wende entstand dort über Jahre ein neuer Stadtteil. Größter Investor ist DaimlerChrysler mit seinem 1998 eröffneten, vier Milliarden Mark teuren Daimler-Areal. Das benachbarte Sony-Center, das im vergangenen Sommer eröffnet wurde, kostete 1,5 Milliarden Mark. Das Beisheim-Center auf dem so genannten Lenne-Dreieck soll aus drei Gebäudeteilen bestehen. Das mit 70 Metern höchste Haus des Projekts wird ein 5-Sterne-Hotel (Ritz-Carlton) mit mehr als 300 Zimmern beherbergen. In den oberen Geschossen sollen 14 Luxuswohnungen mit je 275 Quadratmetern Größe entstehen. Das zweite Hotel wird ein 4-Sterne-Haus (Marriott) mit 375 Zimmern sein. dpa

„Erst im Vorhof der Macht“

Die Frauenbewegung hat sich nach Ansicht von Bundesfrauenministerin Christine Bergmann (SPD) seit ihrem Bestehen zwar gewandelt, aber nicht an Bedeutung verloren. Besonders das Thema „Gewalt gegen Frauen“ sei erst in den vergangenen Jahren durch Initiativen von Frauen in die Öffentlichkeit gerückt worden. „Dies wurde viel zu lange als Privatsache betrachtet“, sagte die Ministerin in einem dpa-Gespräch im Vorfeld des Weltfrauentages am 8. März.

Ein weiterhin aktuelles Thema sei die Benachteiligung von Frauen im Arbeitsleben. „Solange Frauen schlechter verdienen als Männer und kaum in Führungspositionen vertreten sind, lohnt es sich, für mehr Chancengleichheit zu kämpfen“, sagte Bergmann.

Eine Frauenquote in der Politik hat nach Ansicht der früheren Bundestagspräsidentin Rita Süsmuth noch nicht ausgedient. Frauen seien „erst im Vorhof und nicht im Zentrum der Macht ange-



Gruppenbild mit Bundesadler: Die deutschen Ministerinnen posierten anlässlich des Frauentages vor Beginn der Kabinettsitzung am 7. März: Entwicklungsministerin Heidmarie Wiecek-Zeul, Justizministerin Herta Däubler-Gmelin, Forschungsmministerin Edelgard Bulmahn, Gesundheitsministerin Ulla Schmidt, Familienministerin Christine Bergmann (alle SPD) und Landwirtschaftsministerin Renate Künast (Bündnis 90/Die Grünen).

kommen“, sagte die CDU-Politikerin der Münchner „Abendzeitung“. Die stärkste materielle, berufliche und soziale Benachteiligung von Frauen resultiere nach wie vor aus der Entscheidung für Kinder.

„Die Forderung nach Gleichberechtigung ist in vielerlei Hinsicht sehr aktuell“, sagte die Soziologin Johanna Kootz von der Freien Universität Berlin der dpa. Der Frauentag sei für Frauen daher nach wie vor unverzichtbar. 1911 sei der Tag auf Anregung der kommunistischen Frauenrechtlerin Clara Zetkin in Deutschland eingeführt worden. In Berlin seien damals 45 000 Frauen auf die Straße gegangen.

Nach dem Ersten Weltkrieg wurden das Frauenwahlrecht und das Recht auf ein Hochschulstudium eingeführt. Die Nationalsozialisten verboten den Frauentag. Erst in der Nachkriegszeit wurde die Tradition in Deutschland wieder aufgenommen, vor der Wende in Ost und West aber sehr unterschiedlich gehandhabt. dpa

Christina Rau und der Islam

Dass Frauen in islamischen Ländern eine andere gesellschaftliche Stellung haben, müssen mitunter auch Staatsgäste erfahren. Als Bundespräsident Johannes Rau den Golfstaat Katar aufsuchte, wurden er und seine Frau Christina beim festlichen Bankett streng getrennt. Während der Emir von Katar, Scheich Hamad Bin Chalifa Al Thani, zusammen mit dem Bundespräsidenten im 3 000 Quadratmeter messenden Runden Saal des prunkvollen Wajbah-Palastes das Defilee der männlichen Gäste abnahm,

empfang die Lieblingsfrau des Emirs, Scheicha Mozah, die First Lady Deutschlands und die weiblichen Mitglieder der Delegation zu einem separaten Essen. Islamischen Geboten entsprechend gab es zum arabischen Festessen lediglich Wasser und Saft.

Auf einen passenden Wein zum Menü mussten die Staatsgäste auch schon bei dem vorausgegangenen Besuch in Indonesien verzichten. Doch ganz so streng ging es im größten islamischen Land der Welt nicht zu. Beim Festbankett des Staatspräsidenten waren Männer und Frauen zugelassen. Und Bier gab es nachher in der Suite des Bundespräsidenten. dpa

Chrobog wird AA-Staatssekretär

Der bisherige deutsche Botschafter in Washington, Jürgen Chrobog, tritt im Sommer seinen Posten als neuer Staatssekretär im Auswärtigen Amt an. Dafür wechselt der bisherige Staatssekretär Wolfgang Ischinger als neuer Botschafter in die US-Hauptstadt. Das Bundeskabinet bestätigte am 7. März nach Angaben von Regierungssprecher Uwe-Karsten Heyde diese Personalentscheidungen. Der genaue Zeitpunkt für den Wechsel steht noch nicht fest. dpa

Geplatzte Wohn(t)räume

Nicht ganz im Trend lag Oskar Lafontaine (SPD) auf „seiner“ alten Berliner Baustelle, der erst kürzlich fertig gestellten saarländischen Landesvertretung. Das Gebäude, nur einen Katzensprung vom Brandenburger Tor entfernt, wurde

geplant, als Lafontaine noch Ministerpräsident war und sich einen renommierten Leibkoch hielt. Deshalb sollte auch die Bleibe für die Aufenthalte an der Spree standesgemäß sein. Die großzügige Absteige auf einer der oberen Etagen, mit mehr als 300 Quadratmetern Fläche und Blick auf Reichstag und Potsdamer Platz, wurde dann doch nicht verwirklicht: CDU-Nachfolger Peter Müller gab sich bescheidener und stützte die Wohn(t)räume seines Vorgängers erheblich. dpa

Der Bremer und das Rheinland

Bremens Statthalter in Berlin, Erik Bettermann, lud Aschermittwoch zum „Muskel-Katerfrühstück“. Der Staatsrat mit heimlichem Hang zum Rheinland – der SPD-Mann ist als neuer Intendant der Deutschen Welle im Gespräch – hatte den Rosenmontag in Köln verbracht. Beim fünfstündigen Karnevals-Zoch warf er Bremer Schokoladen ins närrische Volk.

Für einen Politiker sei es „ein Traum, von 1,2 Millionen Zuschauern bejubelt zu werden“, schwärmte Bettermann. Sicherlich hatte er dabei auch im Ohr, was der Leiter des Kölner Rosenmontagszuges, Neulingen, auf den Umzugsweg mitzugeben pflegt: „Nach einem Kilometer denkste, die sinn alle wegen dir da.“ dpa

Geburtstage

Karl Moersch wird am 11. März 75 Jahre alt. Von 1964 bis 1976 war er als F.D.P.-Abgeordneter Mitglied des Bundestages. In Calw geboren, legte er 1944 sein Abitur ab und leistete anschließend Kriegsdienst. Als gelernter Journalist war er bei mehreren Presseorganen tätig und leitete die F.D.P.-Presseabteilung in Bonn. Im Juli 1970 wurde er Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister des Auswärtigen, im Januar 1971 Landesvorsitzender der F.D.P. in Baden-Württemberg und im August 1974 Staatsminister im Auswärtigen Amt.

Alfred Meininghaus vollendet am 14. März sein 75. Lebensjahr. In Dortmund geboren, wurde er nach seiner Rückkehr aus der Kriegsgefangenschaft 1948 Gewerkschaftsmitglied. Von 1964 bis 1976 war der Industriekaufmann Gewerkschaftssekretär bei der IG Metall Dortmund. 1957 schloss er sich der SPD an und hatte zahlreiche Parteiämter inne. Von 1975 bis 1976 war er Bürgermeister der Stadt Dortmund. Als SPD-Abgeordneter war er von 1976 bis 1990 Mitglied des Bundestages. bs



Bauschuttbeseitigung: Nach der Fertigstellung der Fernbahntunnels soll der Platz vor dem Berliner Reichstag im Sommer wieder begrünt werden.